

جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم
والتعليم الفنى
الإدارة المركزية لشئون الكتب

# العلوم و الحياة

## اكتشف وتعلَّم

## للصف الثالث الإعدادى

إعداد

أ/ محمد رضا على إبراهيم
د/ أحمد رياض السيد حسن
د/ هالة توفيق لطفى
د/ محمد أحمد أبو ليلة
د/ نوال محمد شلبى
د/ أسامة جبريل أحمد

مدير عام تنمية مادة العلوم
يسرى فؤاد سويرس

إشراف تربوى ومراجعة
مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية




٢٠١٩ - ٢٠٢٠ م

# لجنة التعديل والمراجعة

## مكتب تنمية مادة العلوم

**أ/ يسرى فؤاد سويرس**

مدير عام تنمية مادة العلوم

**أ/ عادل محمد الحفناوى**

خبير علوم - مكتب تنمية مادة العلوم

**أ/ موندا عبد الرحمن سلام**

خبير علوم - مكتب تنمية مادة العلوم

**أ/ هدى محمد سليم**

خبير علوم - مكتب تنمية مادة العلوم

## مركز تطوير المناهج

**د/ عبد المنعم إبراهيم أحمد**

رئيس قسم العلوم - مركز تطوير المناهج

**د/ صلاح عبد المحسن عجاج**

خبير علوم - مركز تطوير المناهج

**د/ أمانى محمود العوضى**

خبير علوم - مركز تطوير المناهج

**د/ روجينا محمد حجازى**

خبير علوم - مركز تطوير المناهج

**أ/ سحر إبراهيم محسن**

خبير علوم - مركز تطوير المناهج

**أ/ فايز فوزى حنا**

خبير علوم - مركز تطوير المناهج

**أ/ حنان أبو العباس**

خبير علوم - مركز تطوير المناهج

**أ/ أمل محمد الطباخ**

خبير علوم - مركز تطوير المناهج

## التعديل الفنى




**رئيس قسم التكنولوجيا**

**أ. حنان محمد دراج**

**تعــديل**

**أ. السعيد السيد حامد**

# المقدمة

إلى أبنائنا التلاميذ نشرف بأن نقدم كتاب (العلوم والحياة - اكتشف وتعلَّم) كأحد دعائم تطوير مناهج العلوم التى تساعد على تحقيق السياسة التعليمية التى تستهدف بناء شخصية التلميذ وثقل جوانبها المعرفية والمهارية والوجدانية، حتى يستطيع التكيف مع الحياة والبيئة والمجتمع والتكنولوجيا.

- **هذا الكتاب:** يعرض مادته العلمية فى ضوء المعايير والمؤشرات العالمية لإعداد مناهج العلوم ووفق المعايير والمؤشرات التى أعدها مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية خلال عام ٢٠١٠.
- **هذا الكتاب:** روعى عند عرض مادته العلمية أن تكون من خلال استخدام الأسلوب الاستقصائى الذى يهدف إلى تنمية المهارات المختلفة ( العقلية واليدوية والاجتماعية) وكذلك الاتجاهات التى تربط التلميذ بالوطن والعلم.
- **هذا الكتاب:** تم فيه تقسيم المحتوى إلى فصلين دراسيين يتناول كل منهما وحدات تدريسية متنوعة المجالات تتناسب مع عدد حصص كل فصل دراسى، وتحتوى على مجموعة من الأنشطة التى يمكن أداؤها باستخدام مواد من البيئة، وبأدوات معملية بسيطة تناسب سن التلاميذ ومرحلة نموهم.
- **هذا الكتاب:** يراعى تدريب التلميذ على الأسلوب الاستقصائى فى تعلم العلوم من خلال الدقة والعمل الجماعى التعاونى ومراعاة الجانب الأخلاقى للعلم وتقدير جهود العلماء، وإدراك المفاهيم العلمية من خلال متعة التعلم وممارسة الأنشطة كعنصر أساسى فى العملية التعليمية وتبنى استراتيجيات حل المشكلات وتنمية الإبداع وتكامل مادة العلوم مع المواد الدراسية الأخرى، وتمكين التلميذ من التعامل مع مصادر المعرفة.
- **هذا الكتاب:** يستخدم استراتيجيات مختلفة فى عرض مادة العلوم مع التنظيم المنطقى والترابط للمادة العلمية والتدرج وتناول المحتوى بمداخل وظيفية ترتبط بحياة التلميذ واهتماماته وربط المحتوى بالقضايا البيئية والمجتمعية.
- **هذا الكتاب:** يتضمن مجموعة من الوحدات وكل وحدة مقسمة إلى عدد من الدروس
- **هذا الكتاب:** يتضمن جزء خاص بالأنشطة والتدريبات ، يحتوى على العديد من الأنشطة (العملية ، التطبيقية ، الأبتكارية ، الاثرائية ، العلاجية، والأنشطة التقويمية) بالإضافة الى تدريبات متنوعة ونماذج امتحانات.

**نأمل أن يحقق هذا الكتاب ما تصبو إليه السياسة التعليمية فى مصر.**

**المعدون**

# المحتويات

## الوحدة الأولى
## القوى والحركة





## الوحدة الثانية
## الطاقة الضوئية





## الوحدة الثالثة
## الكون والنظام الشمسى



الوحدة الرابعة

# التكاثر واستمرار النوع





## الأمان والسلامة عند أداء الأنشطة

يدرك العلماء جيدًا أهمية الأخذ باحتياطات الأمان عند إجراء الأنشطة، وكذلك أنت فى حاجة إلى هذه الاحتياطات الأمنية عند إجرائك التجارب، وفيما يلى هذه الإرشادات:

- قبل البدء إقرأ التجربة بدقة.
- ارتد نظارة الأمان عند الحاجة إليها.
- نظّف المكان من أى سوائل تنسكب عليه فى الحال.
- لا تتذوق أو تشم المواد الكيميائية المستخدمة إلاّ تحت إشراف معلمك.
- استخدم الأدوات الحادة بحرص.
- استخدم الترمومترات بعناية.
- استخدم المواد الكيميائية بعناية.
- تخلص من المواد الكيميائية بصورة مناسبة.
- بعد الانتهاء من التجربة؛ خزّن الأدوات المستخدمة فى الأنشطة فى مكان مناسب.
- لا تضع يديك على العين أو الفم أو الأنف.
- اغسل يديك جيدًا بعد كل تجربة.



١

الفصل الدراسى الأول - الوحدة الأولى

# القوى والحركة



## أهداف الوحدة

فى نهاية هذه الوحدة تصبح قادرًا على أن:

- تَصفَ الحركة وتَذكر أنواعها.
- تعرف الكميات الفيزيائية اللازمة لوصف حركة الأجسام.
- تَربطَ قوانين الحركة بمواقف فى الحياة الواقعية.
- تكتسب المهارات الذهنية فى حل أمثلة ومسائل على قوانين الحركة.
- تُمثِّل السرعة المنتظمة بيانيًا.
- تحسب السرعة المتوسطة لجسم متحرك.
- تتعرفَ مفهوم السرعة النسبية.
- تتعرف مفهوم العجلة.
- تذكرَ أمثلة لبعض الكميات الفيزيائية القياسية والمتجهة.
- تقدر أهمية تطور وسائل النقل وتطبيقاتها فى حياتنا.



## القضايا المتضمنة

- الأمن والسلامة.



## التكامل مع المواد الأخرى

**الرياضيات:** تطبيق المعادلات الرياضية لحساب السرعة والعجلة.

استخدام الخرائط لحساب المسافات والإزاحات.

**ماذا تلاحظ فى هذه الصورة؟ سجل ملاحظاتك، وناقش زملاءك ومعلمك.**

## مقدمة عن الوحدة

قامت اليابان فى عام ١٩٦٤ بتشغيل أول قطار كهربائىٍّ سريع، تصل سرعته إلى ٢٠٠ كيلومتر / ساعة. ثم طوِّر هذا القطار حتى بلغت سرعته ٢٧٠ كيلومترًا/ساعة وقد أطلق على هذا القطار اسم «القطار الطلقة». هذا القطار يختلف عن القطارات المعتادة، ففى القطار الطلقة كل عربة من عرباته يحركها موتور خاص بها، وبهذه الطريقة يمكن أن يتحرك القطار بسرعات عالية جدًّا أكبر من سرعة القطار الذى يتكون من سلسلة من العربات يجرها جرار. والقطار الطلقة يُمكن أن يتحرك بعجلة **موجبة** أو **سالبة**.

الدرس الأول



الحركة فى اتجاه واحد

الدرس الثانى



التمثيل البيانى للحركة فى خط مستقيم

الدرس الثالث



الكميات الفيزيائية القياسية والمتجهة

# الدرس الأول: الحركة فى اتجاه واحد



## أهداف الدرس

فى نهاية هذا الدرس تصبح قادرًا على أن:

- تَصفَ الحركة بمعلومية المسافة والزمن والسرعة.
- تُفرِّق بين الحركة المنتظمة وغير المنتظمة.
- تتعرَّف مفهوم السرعة المنتظمة وغير المنتظمة والسرعة المتوسطة.
- تَحسبَ السرعة المنتظمة الثابتة لجسم يتحرك.
- تَستخدم العلاقة الرياضية فى حساب السرعة المتوسطة لجسم متحرك.
- تتعرف مفهوم السرعة النسبية.

## مصطلحات الدرس

- السرعة المنتظمة.
- السرعة المتوسطة.
- السرعة النسبية.

يَرتبط مفهومُ الحركة بتغيّر مَوضِع الجسم بمرور الزمن بالنسبة لموضع ثابت ، أى أنه عندما يتغيَّر مَوضع جسم خلال فترة من الزمن يكون الجسم قد تَحرك خلال هذه الفترة.

ولتبسيط مفهوم الحركة سوف نَفرِض فقط الحركة التى تَحدثُ فى اتجاه واحد. أحد أمثلة الحركة فى اتجاهٍ واحد، حركة المترو أو القطار على القضبانِ، فى هذه الحركة يتحرك القطار للأمام أو للخلف، ولا يتحرّك لأعلى أو لأسفل وقد يكون مساره مستقيمًا أو منحنيًا أو كلاهما معاً: فإذا كان مسارُ الحركة مسارًا مستقيمًا سُميت الحركة عندئذٍ بالحركة فى خطٍّ مستقيم وتمثل هذه الحركة أبسط أنواع الحركة.




▲ شكل (١) حركة المترو على القضبان مثال للحركة في اتجاه واحد

# السرعة

فى حياتنا اليوميَّة نَصف حركة بعض الأجسام حولنا بالسريعة والبعض الآخر بالبطيئة.

وللمقارنة بينهما نستخدم مفهوم السرعة.

اقرأ الأمثلة التالية ثم أجب عن الأسئلة الموجودة بكتاب الأنشطة و التدريبات ص٢



▲ شكل (٢) أى السيارتين أسرع؟ ولماذا؟

## مثال ١

- إذا تحرَّكت سيارتان، إحداهما سوداء والأخرى بيضاء على نفْس الطريق (المسار)، ولوحظ أن السيارة السوداء استغرقتْ فترةً زمنية ($ز_1$ ثانية) فى قطع هذا الطريق، بينما استغرقتْ السيارة البيضاء فترة زمنية ($ز_2$ ثانية) كما فى شكل (٢).
- فإذا كانت الفترة الزمنية ($ز_1$) أقل من الفترة الزمنية ($ز_2$) أىٌّ من السيارتين تكون أسرع من الأخرى؟

**– سجل اجابتك فى كتاب الأنشطة والتدريبات ص ٢**

## مثال ٢

- إذا تحركت السيارتان على مَسارين مختلفين فى الطول، وفرضنا أن السيارة السوداء سارت على طريقٍ طوله ($ف_1$ متر) وأن السيارة البيضاء سارت على طريق آخر أقصر طوله ($ف_2$ متر).
  - إذا قطعت السيارتان الطريقين فى نفس الفترة الزمنية على الرغم من أنَّ $ف_1$ أطول من $ف_2$.
  - أىٌّ من السيارتين تكون أسرع من الأخرى؟

**– سجل اجابتك فى كتاب الأنشطة والتدريبات ص ٢**

**الاستنتاج الصحيح:**

**يتبين لنا مما سبق أن طول المسار (المسافة) والزمن اللازم لقطعه عاملان أساسيان فى وصف الحركة.**

اعتمادًا على هذين العاملين نعرف كمية فيزيائية نُسميها «السرعة»

$$\text{السرعة} = \frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}} \quad \text{أى أن} \quad ع = \frac{ف}{ز}$$

إذا قطع جسم مسافة(ف) خلال فترة قصيرة من الزمن (ز) فإن سرعة الجسم (ع) خلال هذه الفترة هى:

**السرعة: هى المسافة المقطوعة خلال وحدة الزمن**

# السرعة المنتظمة

تزود السيارات والطائرات عادة بمجموعة من العدَّادات مثل عدَّاد السرعة وعدَّاد المسافة وساعة ضبط الوقت، وبوصلة الاتجاهات.

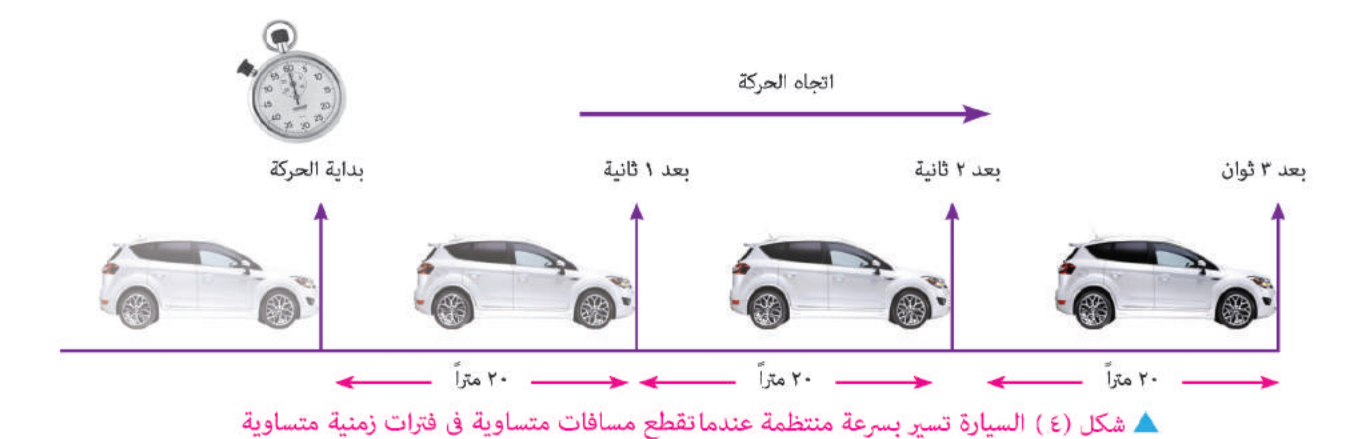
يساعدنا عدَّاد السرعة فى السيارة مثلًا، فى معرفة السرعة مباشرة فإذا كان مؤشِّر عدَّاد السرعة يُشير إلى رقم ٧٢ فهذا يعنى أن سرعة السيارة ٧٢ كيلو مترًا / ساعة أى ما يُعادل ٢٠مترًا / ثانية. فإذا بقيت هذه القراءة ثابتة أثناء سير السيارة نقول عندئذ إن السيارة تتحرك **بسرعة منتظمة** وهذا يعنى أن السيارة تقطع مسافاتٍ متساوية فى فترات زمنيةٍ متساوية.




▲ شكل (٣) عدادات السرعة

وتقدر السرعة بوحدة متر / ثانية (م/ث) عندما تُقاس المسافة بالمتر ويُقاس الزمن بالثانية. كما تقدر بوحدات (كيلو متر / ساعة) عندما تقاس المسافة بالكيلو متر والزمن بالساعة (كما فى حالة السيارات والقطارات والطائرات والسفن..)، فإذا كان الزمن = ١ ثانية ، والمسافة = ١متر ، فإن السرعة = $\frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}}$ = ١ م/ث

**الشكل التالى يمثل سيارة متحركة علي طريق مستقيم**




▲ شكل (٤) السيارة تسير بسرعة منتظمة عندماتقطع مسافات متساوية فى فترات زمنية متساوية

**ادرس الشكل السابق وسجل إجابتك عن الأسئلة التالية فى كتاب الأنشطة والتدريبات ص٣**

- ما المسافة التى تَتحركها السيارة فى الثانية الواحدة؟
- هل تَقطع السيارة مسافاتٍ متساوية فى فترات زمنيةٍ متساوية؟
- ما سرعة السيارة؟
- هل تَسير السيارة بسرعة منتظمة؟

عندما تكون الُحركة بسرعة منتظمة فإن الجسم المتحرك يقطع مسافات متساويةفى فترات زمنية متساوية مهما قصرت المسافة ومهما قلت الفترة الزمنية.

أىْ أنَّ : $ع = \frac{ف}{ز}$ للسرعة المنتظمة

حيث (ف) هى المسافة المقطوعة خلال فترة زمنية (ز)

# السرعة غير المنتظمة - السرعة المتوسطة:

السرعة المنتظمة لجسم ما، يَصْعب تحقيقها عمليًّا. فإذا تأملنا حركة سيارة على طريق فإننا نَجد أنَّ سرعتها تتغير، بحسب أحوال الطريق، فهى أحيانًا تتزايد وحينًا آخر تَتناقص ولا تَبقى على وتيرة واحدة، فى هذه الحالة توصف حركة السيارة بأنها تتحرك **بسرعة غير منتظمة**.

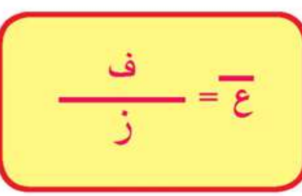
فى حالة الحركة التى تُوصف بأنها حركة بسرعةٍ غير مُنتظمة يكون مفيدًا اللجوء إلى مصطلح آخر هو السرعة المتوسطة وتُعرف السرعة المتوسطة ($\bar{ع}$) بأنها المسافة الكلية التى يَقطعها الجسم المتحرِّك مقسومة على الزمن الكلى المستغرَق لقطع هذه المسافة، أىْ أنَّ:



▲ شكل (٥) تتغير سرعة السيارة بحسب أحوال الطريق

$$\text{السرعة المتوسطة} = \frac{\text{المسافة الكلية المقطوعة}}{\text{الزمن الكلى}}$$

**وبالرموز تكتب**



$$\bar{ع} = \frac{ف}{ز}$$

**فكّر — سؤال للتفكير**

- ما الشىء الذى يتحرك بسرعة ثابتة فى الفراغ ؟

- السرعة المتوسطة هى السرعة المنتظمة التى لو تحرك بها الجسم لقطع نفس المسافة فى نفس الزمن.
- إذا كان الجسم يتحرك بسرعة منتظمة – فإن السرعة المتوسطة له تساوى قيمة هذه السرعة ( ع = عَ )
- السرعة غير المنتظمة : يقطع فيها الجسم مسافات متساوية فى أزمنة غير متساوية. أو يقطع مسافات غير متساوية فى أزمنة متساوية.




▲ شكل (٦) عداء فى سباق ١٠٠ متر

**مثال محلول :**

قَطَع عدَّاءٌ مسافة ١٠٠ متر من مضمار سباق مستقيم خلال ١٠ ثوانى ثم رجع ماشياً نفس المسافة على الأقدام فاستغرق ٨٠ ثانية.

تَتعين السرعة المتوسطة للعدَّاء وهو ذاهب من العلاقة:

$$ع = \frac{ف}{ز} = \frac{١٠٠}{١٠} = ١٠ \text{ متر / ثانية}$$

وسرعته المتوسطة وهو عائد تكون:

$$ع = \frac{ف}{ز} = \frac{١٠٠}{٨٠} = ١,٢٥ \text{ متر / ثانية}$$

وتكون السرعة المتوسطة للعدَّاء خلال الرحلة كلها

$$ع = \frac{ف}{ز} = \frac{٢٠٠}{٩٠} = ٢,٢٢ \text{ متر / ثانية}$$

# السرعة النسبية

إذا كان شخص يركب سيارةً متحركةً وكانت سرعتها ٨٠ كيلو متراً / ساعة فى اتجاه معين، ثم مرت بك سيارة أخرى سريعة متحركة بسرعة ٩٠ كيلو متراً / ساعة فى نفس الاتجاه، هذا يعنى أنه إذا كان هناك شخص يقف على جانب الطريق ويراقب سرعة السيارات المتحركة على الطريق، (هذا الشخص يسمَّى المراقب) فإن:

- سرعة السيارة البطيئة بالنسبة للمراقب الذى يقف على الأرض = ٨٠ كيلو متراً / ساعة.
- وسرعة السيارة السريعة بالنسبة للمراقب الذى يقف على الأرض = ٩٠ كيلو متراً / ساعة
- أما سرعة السيارة السريعة بالنسبة للراكب (المراقب) الموجود فى السيارة البطيئة تكون ١٠ كيلو مترات/ ساعة.

هل اختلف مقدار سرعة السيارة باختلاف موضع المراقب؟

**مما سبق نَستنتج أن :**

مقدار سرعة السيارة بالنسبة للمراقب الذى يَقف على الأرض يختلف عن مقدار سرعة السيارة بالنسبة لمراقب فى سيارة أخرى متحركة.



▲ شكل (٧) السرعة النسبية

**أىْ أنَّ :**

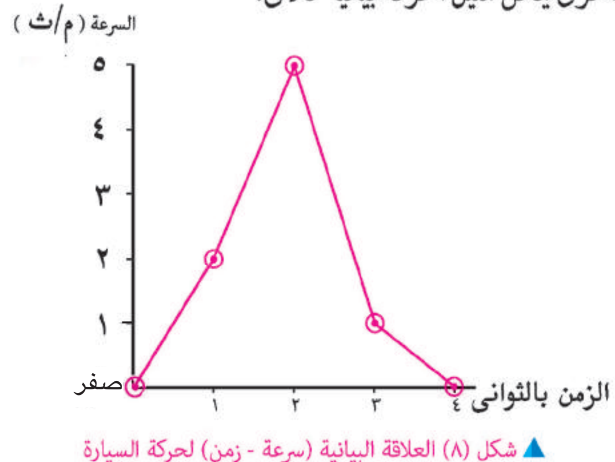
قياس السرعة النسبية يَعتمد على مَوضع المراقب الذى يُعيِّن مقدار هذه السرعة وهذا يعنى أن السرعة النسبية هى سرعة جسم متحرك بالنسبة لمراقب ثابت أو متحرك .




لفهْم الكثير من الظواهر الفيزيائية يَستخدم علماءُ الرياضيات العلاقات الرياضية بين المتغيرات المختلفة لوصْف تلك الظواهر. وكذلك يستخدم علماء الفيزياء وسائل الرياضيات، مثْل الرسوم البيانية والجداول، للتنبؤ بالعلاقة بين كميات فيزيائية مُعينة ووصْف الظواهر الفيزيائية بطريقة أسهل.

على سبيل المثال يُمكن التمثيل البيانى لعلاقةِ السرعة مع الزمن لسيارة متحركة كما يلى:

فإذا بدأت السيارةُ الحركةَ من السكون (سرعة = صفرًا) وبعد ثانية واحدة أصبحت سرعتها ٢ متر/ث . وبعد ثانيةٍ أخرى زادت سرعتها إلى ٥ متر/ث ، ثم اضطر السائق إلى استخدام الفرامل لتهدئةِ سرعة السيارة إلى ١ متر/ث فى الثانية الثالثة، ثم توقَّف تمامًا بعد ثانية أخرى يُمكن تمثيل الحركة بيانيًّا كالآتى:




▲ شكل (٨) العلاقة البيانية (سرعة - زمن) لحركة السيارة




فى نهاية هذا الدرس تصبح قادرًا على أن:

- ✔ ترسمَ العلاقة البيانية (المسافة-الزمن) لجسم متحرك بسرعة منتظمة.
- ✔ ترسمَ العلاقة البيانية (السرعة-الزمن) لجسم متحرك بسرعة غير منتظمة.
- ✔ تستخدمَ العلاقة البيانية (السرعة-الزمن) لحساب المسافة التى يَقطعها الجسمُ المتحرك بسرعة منتظمة.
- ✔ تتعرَّف مفهوم العجلة.
- ✔ تَفرّق بين العجلة التزايدية والعجلة التناقصية.

## مصطلحات الدرس

- العجلة.

## نشاط

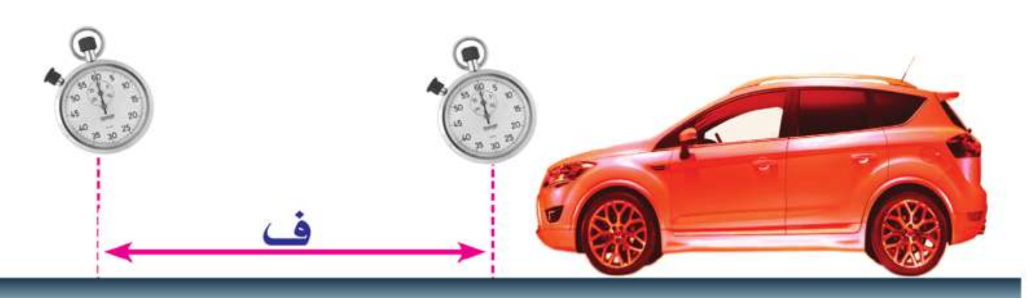
# تمثيل السرعة المنتظمة بيانيًا

**الأدوات:**

سيارة من لعب الأطفال تَعمل بالبطارية- لوح خشبى ناعم طوله حوالى ٢ متر- مسطرة مترية أو شريط مترى - ساعة إيقاف.

**خطوات العمل: تَعاون مع مجموعة من زملائك لإجراء هذا النشاط:**

١ ضَع اللوح الخشبى فى وضْع أفقى- ضع علامتين على بعدٍ معلوم على اللوح الخشبى كما فى شكل (٩) وقِس المسافةَ بينهما (ف)




▲ شكل (٩) العلاقة بين المسافة والزمن

٢ شغل السيارة وأثناء ذلك يقوم تلميذ آخر بحساب الزمن (ز) اللازم لقطْع هذه المسافة.

٣ يقوم تلميذ ثالث بإعادة التجربة مغيرًا المسافة بين العلامتين.

٤ تبادل الأدوار مع زملائك وكَرّر التجربة.

٥ دوِّن القراءات فى جدول.

٦ فى كل مرة احسب سرعة السيارة من العلاقة : $ع = \frac{ف}{ز}$

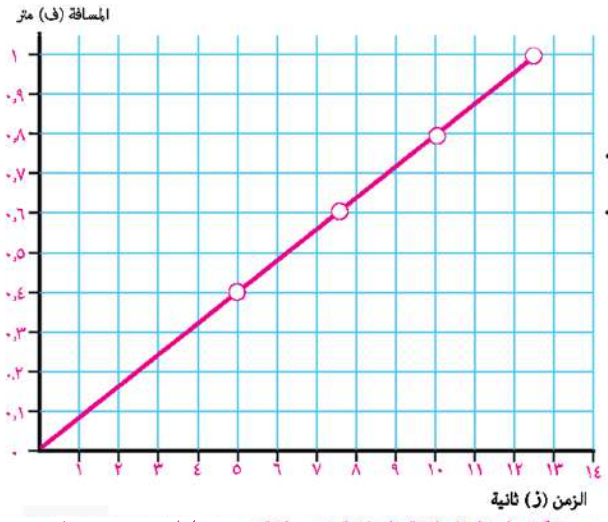
**وإليك الآن جدولًا لبعض القراءات التى قام بإجرائها مجموعةٌ من التلاميذ.**

| رقم المحاولة | المسافة المقطوعة (ف) متر | زمن قطع المسافة (ز) ثانية | السرعة $ع = \frac{ف}{ز}$ متر/ثانية |
|---|---|---|---|
| ١ | ٠,٤ | ٥ | ٠,٠٨ |
| ٢ | ٠,٦ | ٧,٥ | ٠,٠٨ |
| ٣ | ٠,٨ | ١٠ | ٠,٠٨ |
| ٤ | ١,٠ | ١٢,٥ | ٠,٠٨ |

▲ جدول يوضح القراءات التي قام بها التلاميذ

لبيان كيفية ارتباط المسافة (ف) بالزمن (ز) نقوم بعملِ رسم بيانى للكميات المقاسة.

(١) نرسم المسافةَ (ف) على المحورِ الرأسى (محور الصادات).
والزمن (ز) على المحور الأفقى(محور السينات)،شكل (١٠).
ثم نضع القراءات الواردة فى الجدول على هيئةِ نقاط.
وعندما نقوم بتوصيلِ هذه النقاط ببعضها البعض نجدُ أنها تَقعُ على خطٍّ مستقيم يمر بنقطة التقاء المحورين (أى نقطة الأصل). ويمثل الخطُّ البيانى الناتج حركة السيارة.




▲ شكل (١٠) العلاقة البيانية ( مسافة - زمن) لسيارة متحركة

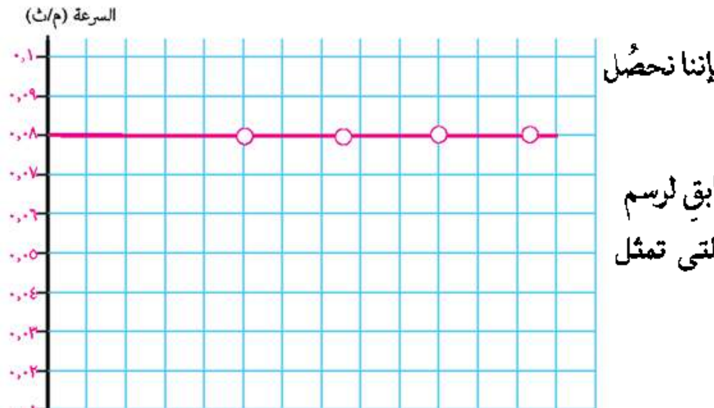
**ادرس العلاقة البيانية السابقة و** سجل استنتاجك **بكتاب الأنشطة والتدريبات ص٧**

(٢) إذا رسمنا العلاقة بين السرعة (ع) والزمن (ز) فإننا نحصُل على علاقةٍ بيانيَّة كما فى الشكل (١١).

استخدم قيم السرعة المدونة فى الجدولِ السابقِ لرسم العلاقة البيانية بين السرعةِ (ع) والزمن (ز) التى تمثل حركة السيارة بسرعة منتظمة.

ادرس العلاقة البيانية السابقة وسجل استنتاجك

بكتاب الأنشطة والتدريبات ص٦




▲ شكل (١١) العلاقة البيانية (سرعة -زمن) لسيارة متحركة

**يتَّضح من النشاط السابق عدة حقائق عن الحركة المنتظِمة فى خطٍّ مستقيم.**

١ أن العلاقة البيانية ( مسافة – زمن ) للحركة المنتظمة بسرعة ثابتة يمثلها خطٌّ مستقيم يمر بنقطة الأصل.

٢ أن العلاقة البيانية ( سرعة – زمن ) للحركة المنتظمة بسرعة ثابتة يمثلها خطٌّ مستقيمٌ يوازى محور الزمن.

# مفهوم العجلة

إذا ركبتَ سيارةً بجانب قائدها وبدأت السيارة الحركةَ من السكونِ على طريق مستقيم ولاحظتَ أنَّ سرعتها تزداد بمرور الزمن. فكانت سرعة السيارة بعد ثانية تُساوى ٣ أمتار/ث . وبعد ثانيتين كانت سرعتها ٦ م/ث، وبعد ثلاث ثوان أصبحت سرعة السيارة ٩ م/ث، وبعد أربع ثوان أصبحت السرعة ١٢ م/ث.

فإنه لوصْف حركة السيارة فى هذه الحالة نستخدم كمية فيزيائية تعبِّر عن التغير فى سرعة السيارة فى الثانية الواحدة نطلق عليها اسم «العجلة».

يتَّضح من الشكل (١٢) أن سرعة السيارة تزداد بمعدل ثابت (فى اتجاه معين) وفى هذه الحالة تُوصف بأنها ذات «عجلة موجبة». أما إذا تنَاقصتْ سرعة السيارة كل ثانية إلى أن تقف فتوصف بأنها ذات «عجلة سالبة».
والعجلة هى ناتج قسمة التغير فى سرعة السيارة (Δع) والفترة الزمنية (Δز) التى حدث فيها التغير.




▲ شكل (١٢) ما مقدار العجلة التى تتحرك بها السيارة؟

$$\text{العجلة (جـ)} = \frac{\text{التغير فى السرعة } (\triangle \text{ع})}{\text{الفترة الزمنية } (\triangle \text{ز}) \text{ التى حدث فيها التغير}}$$

حيث يعبَّر عن التغير بالحرف اليونانى دلتا (△)

أى أن

$$\text{جـ} = \frac{\text{السرعة النهائية } (\text{ع}_2) - \text{السرعة الابتدائية } (\text{ع}_1)}{\text{الزمن (ز)}}$$

أىْ أنَّ العجلة عبارة عن مقدار تَغَيُّر سرعة الجسم فى الثانية الواحدة.

## ما وحدات قياس العجلة؟

علمنا سابقًا أن وحدات قياس السرعة هى متر / ثانية، وأن وحدة قياس الزمن هى ثانية.

$$\text{وحيث إن وحدات العجلة} = \frac{\text{وحدات السرعة}}{\text{وحدات الزمن}} = \frac{\frac{\text{متر}}{\text{ثانية}}}{\text{ثانية}} = \text{متر / ثانية}^2$$

- $\text{فى المثال السابق تكون العجلة} = \frac{\text{ع}_2 - \text{ع}_1}{\text{ز}} = \frac{12 - \text{صفر}}{4} = 3 \text{ متر / ثانية}^2$
- تكون العجلة موجبة إذا كانت سرعة الجسم تتزايد بمرور الزمن.
- تكون العجلة سالبة إذا كانت سرعة الجسم تتناقص بمرور الزمن.

## تدريب : العجلة المنتظمة

افرض أن جسمًا بدأ حركته من السكون وعلى خطٍّ مستقيمٍ، وافرض أننا قمنا بتسجيل سرعته كل خمس ثوان، وكانت كما فى الجدول التالى:

| الزمن (ز) ثانية | السرعة (ع) متر / ثانية |
|---|---|
| ٠ | ٠ |
| ٥ | ١٠ |
| ١٠ | ٢٠ |
| ١٥ | ٣٠ |
| ٢٠ | ٤٠ |
| ٢٥ | ٥٠ |
| ٣٠ | ٦٠ |

▲ جدول (٢) يوضح جسم يتحرك بعجلة منتظمة

**ادرس الجدول السابق وسجل استنتاجك فى كتاب الأنشطة والتدريبات ص ٧**

**هل تزداد سرعة الجسم بانتظام أثناء حركته؟**

**ما مقدار الزيادة فى سرعة الجسم كل خمس ثوان؟**

**احسب مقدار الزيادة فى سرعة الجسم كل ثانية واحدة.**

**ما مقدار عجلة الجسم خلال الفترة بأكملها (٣٠ثانية)؟**

### من النتائج التي حصلت عليها يتضح أن :

- الجسم يتحرك بعجلة منتظمة .

- العجلة المنتظمة تعنى أن سرعة الجسم تتغير ( تتزايد أو تتناقص ) بمقادير متساوية فى أزمنة متساوية.

# الدرس الثالث: الكميات الفيزيائية القياسيَّة والمتَّجهة



## أهداف الدرس

في نهاية هذا الدرس تصبح قادرًا على أن:

- ✔ تتعرف مفهوم الكميات الفيزيائية القياسية والمتجهة.
- ✔ تذكر أمثلة لبعض الكميات الفيزيائية القياسية والمتجهة.
- ✔ تقارن بين المسافة والإزاحة.
- ✔ تتعرف مفهوم السرعة المتجهة.



## مصطلحات الدرس

- ♦ الكميات الفيزيائية القياسية.
- ♦ الكميات الفيزيائية المتجهة.
- ♦ الإزاحة.
- ♦ السرعة.

يمثِّل وصْف وتفسير الظواهر الفيزيائية القسم الأعظم من علْم الفيزياء، ولفهم هذه الظواهر من الضروري أن نتعامل مع كمياتٍ فيزيائيَّة وعلاقات رياضية، ويرتبط بكل كمية فيزيائية وحدة قياس مميِّزة لها.

من أمثلة الكميات الفيزيائية: الكتلة - الطول - الزمن - القوة - السرعة – الازاحة – العجلة



▲ شكل (١٣) الزمن من أمثلة الكميات الفيزيائية

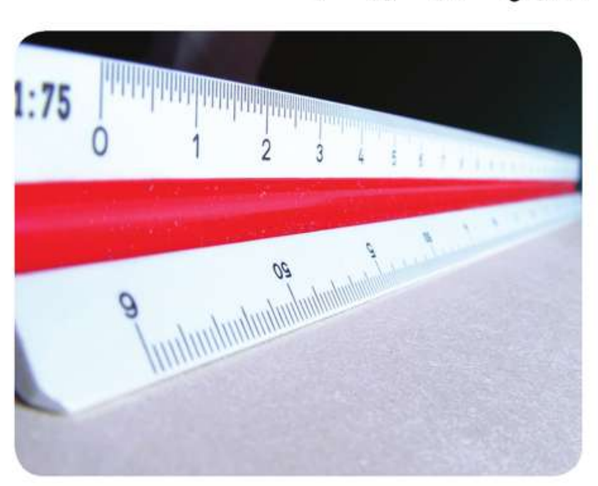
**جميع الكميات الفيزيائية تُصنَّف إلى نوعين:**

1. كميات فيزيائية قياسية.
2. كميات فيزيائية متجهة.

## ما الكميات الفيزيائية القياسية؟

الكميات الفيزيائية القياسية يكفى لتحديدها، معرفة مقدارها فقط، وذلك بإعطاء قيمتها العددية ووحدة قياسها.

من أمثلة الكميات الفيزيائية القياسية الكتلة، التى تُقاس بوحدة الكيلوجرام، والطول الذى يُقاس بالمتر، والزمن الذى يُقاس بالثانية.





▲ شكل(١٤) الطول والكتلة من الكميات الفيزيائية القياسية

أىْ أنَّ **الكمية الفيزيائية القياسية**: هى كمية فيزيائية لها مقدار فقط وليس لها اتجاه.

**معلومات إضافية**

- تخضع جميع الكميات الفيزيائية القياسية للعمليات الجبْرية الحسابية الخاصة بالأعداد، وبشكل خاص فإنها تُجمع وتُطرح إذا كان لها نفس وحدات القياس.

## ما الكميات الفيزيائية المتجهة؟

بعض الكميات الفيزيائية، لايكفى لتحديدها تحديدًا تامًّا معرفة مقدارها فقط، بل يلزم، فضلًا عن المقدار، تحديد اتجاهها أيضًا.

الكميات التى يلزم لتحديدها معرفة مقدارها وكذلك اتجاهها تسمى **الكميات الفيزيائية المتجهة**، ومن أمثلة الكميات الفيزيائية المتجهة: القوة والعجلة والسرعة والإزاحة.

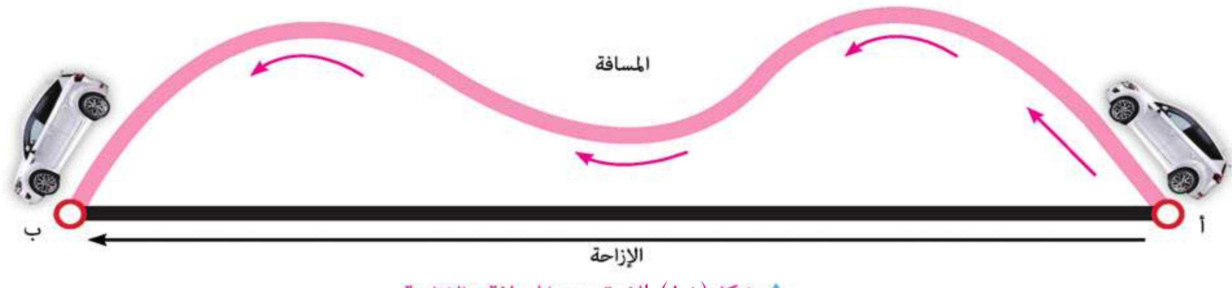
**معلومات إضافية**

- تَخضع الكميات الفيزيائية المتجهة لعمليات رياضية تُسمَّى **جبْر المتجهات**. والكميات الفيزيائية المتجهة لها أهمية فى مُختَلف فروع الفيزياء والعلوم التطبيقية كالهندسة، إن فهم العديد من الظواهر الفيزيائية مثل الجاذبية، والمجالات وحركة السوائل، والإنشاءات الهندسية .... يعتمد أساسًا على الخواص الأساسية للمتجهات.

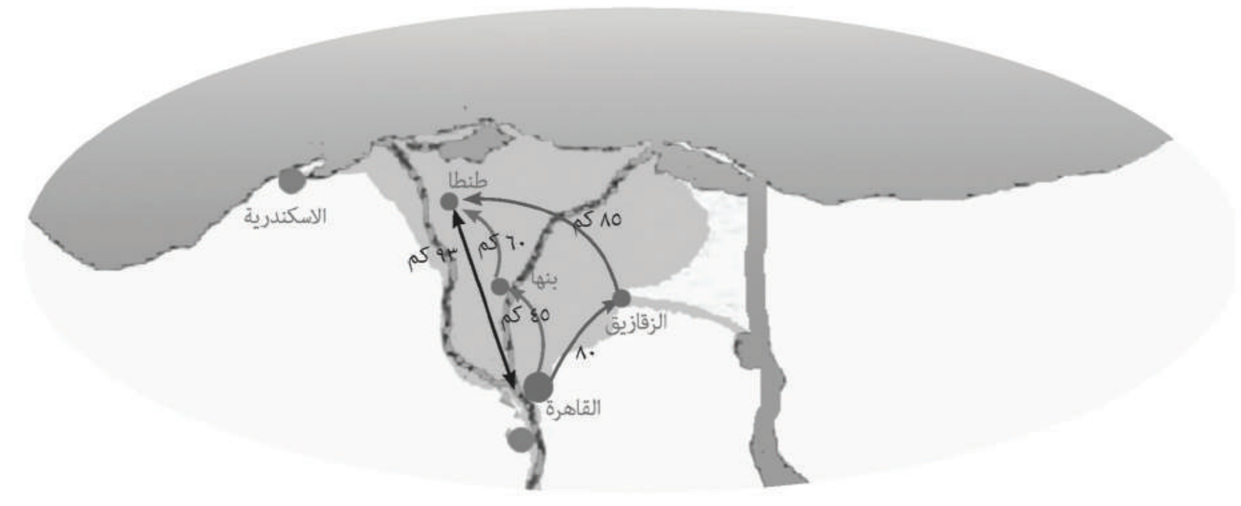
## المسافة والإزاحة

عندما يتغير مَوضِع جسم خلال فترة زمنية ما، يكون الجسم عندئذ قد تَحرك. هذا التغير فى الموضع الملازم لحركة الجسم لايعتمد على مسار الجسم المتحرك، وإنما يعتمد على أقصر مسار بين الموضع الذى بدأ منه والموضع الذى انتهى إليه.

فإذا تحرَّك جسم من مَوضع (أ) إلى مَوضع (ب) شكل (١٥) فالتغير فى مَوضْعه تمثله القطعة المستقيمة التى مبدؤها النقطة (أ) ومنتهاها النقطة (ب) وفى الاتجاه من (أ) إلى (ب).




▲ شكل(١٥) الفرق بين المسافة والإزاحة




▲ شكل (١٦) اختلاف المسافة بين القاهرة وطنطا

## تدريب : ما الفرق بين المسافة والإزاحة؟

إذا أراد شخصٌ القيام برحلةٍ بالسيارة إلى مدينة طنطا بادئاً رحلته من مدينة القاهرة، فإن المسافة بين القاهرة وطنطا تَعتمد على طول المسارِ الذى اتبعته الرحلة كما فى الشكل (١٦).

**ادرس الخريطة السابقة، ثم دون اجابتك بكتاب الأنشطة والتدريبات ص١٠**

فى ضوء النتائج التى حصلت عليها نلاحظ أن :

هناك اختلا فاً فى مقدار المسافه ، فى حين أن المدينتين القاهرة وطنطا ثابتتان .

إذا فرضنا أن الرحلة من القاهرة إلى طنطا تمت مباشرة فإن المسافة المباشرة تكون ٩٣ كيلو متراً

**فى هذا المثال :**

تُمثِّل القاهرة نقطة بداية الرحلة بينما تمثل طنطا نقطة نهاية الرحلة. ويمثل الانتقال من القاهرة إلى طنطا التغير فى مَوضِع الجسم المنتقل. إن المسار (القاهرة - الزقازيق - طنطا) يمثل **مسافة** انتقال ممكنة، وكذلك المسار (القاهرة - بنها - طنطا) يمثل **مسافة** انتقال أخرى ممكنة.

أما المسافة المستقيمة المتجهة التى مبدؤها القاهرة ومنتهاها طنطا **تمثل الإزاحة** بالنسبة للسيارة من القاهرة إلى طنطا . ويميز الإزاحة خاصيتان هما المقدار والاتجاه . فتكون إزاحة السيارة من القاهرة إلى طنطا = ٩٣ كيلو مترًا فى اتجاه الشمال الغربى .

### ماذا يُقصد بمقدار الإزاحة؟

مقدار الإزاحة يساوى طول أقصر خط مستقيم بين موضعين.

### ماذا يقصد بالاتجاه؟

يكون من نقطة الموضع الابتدائى للحركة نحو نُقطة الموضع النهائى لها.فالإزاحة هى المسافة المقطوعة فى اتجاه ثابت والإزاحة كمية متجهة، أما المسافة فتعرف بأنها طول المسار الفعلى الذى يسلكه الجسم المتحرك من نقطة بداية الحركة إلى نقطة نهاية الحركة، والمسافة كمية قياسية.

**معلومات إضافية**

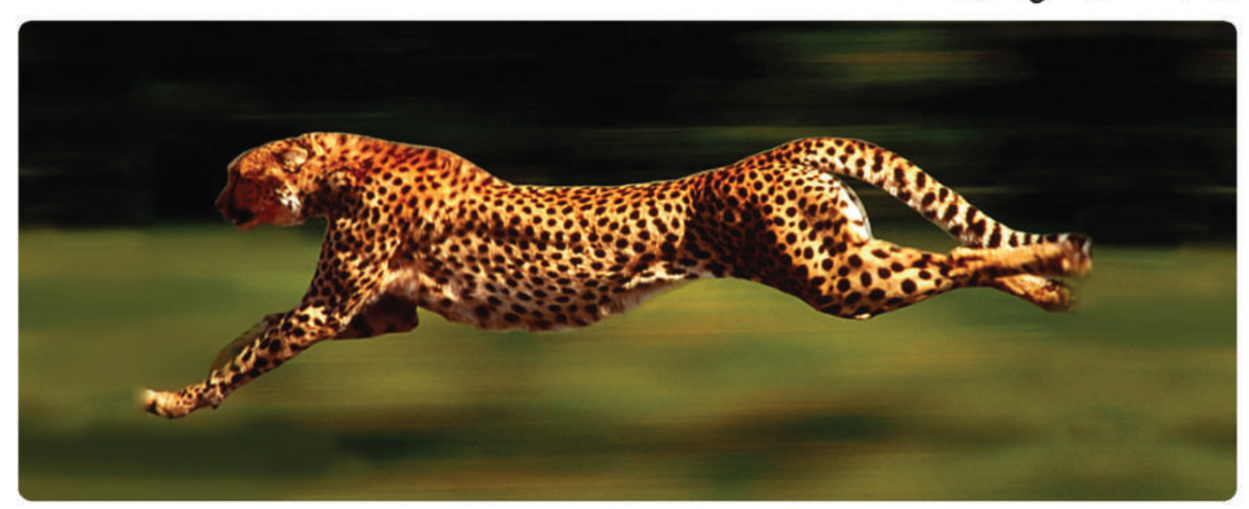
- الإزاحتان المتساويتان يكون لهما نفس المقدار ونفس الاتجاه.

## السرعة المتجهة

قد يظن البعض أنه ليس هناك فرق بين السرعة والسرعة المتجهة، ولكن علماء الفيزياء يوضحون أن هناك فرقًا بينهما؛ إذ إن السرعة المتجهة هى السرعة القياسية، ولكن فى اتجاه محدد. ومن ثم لكى نعرف السرعة المتجهة يلزمنا معرفة مقدار السرعة واتجاهها.

### مثال:

يُعد الحيوانُ المفترس، الفهد (الشيتا) من أسرع الحيوانات البرية ، حيث تبلغ سرعته ٢٧م/ثانية. فإذا أردنا التعبير عن سرعته المتجهة يَجب أن نُحدد اتجاه حركته، فنقول: السرعةَ المتجهة للشيتا = ٢٧مترًا/ ثانية فى اتجاه **الغرب** على سبيل المثال .



▲ شكل (١٧) حيوان الفهد( الشيتا ) أسرع حيوان برى

## كيف نَحسب السرعة المتجهة؟

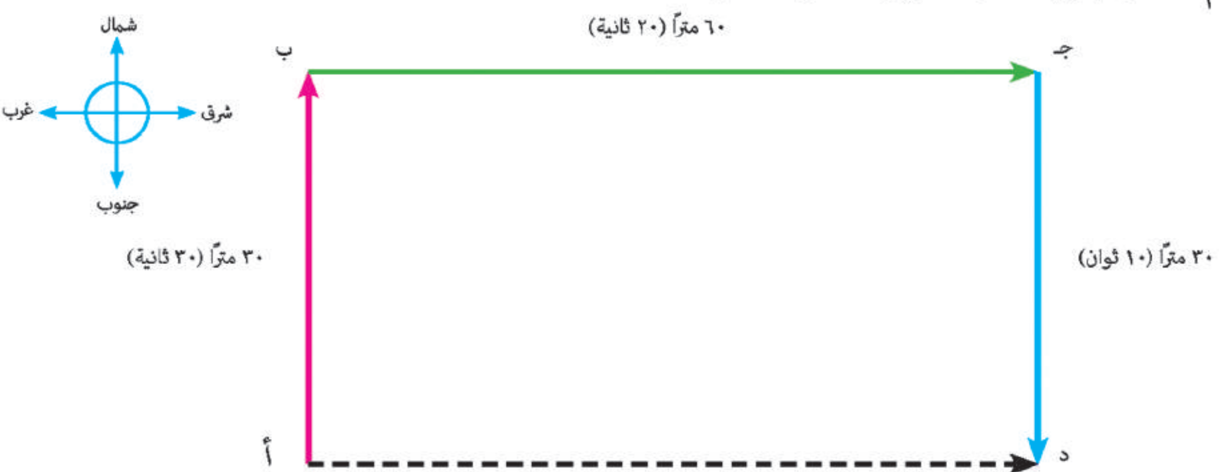
اعتمادًا على الملاحظات السابقة، فإن السرعةَ المتجهةَ هى كمية فيزيائية متجهة يلزم لتحديدها تحديدًا تامًّا معرفة مقدارها واتجاهها، ويمكن حساب السرعة المتجهة من العلاقة:

$$\text{السرعة المتجهة} = \frac{\text{الإزاحة}}{\text{الزمن الكلى}}$$

أىْ أنَّ السرعة المتجهة هى مقدار الإزاحة فى الثانية الواحدة، وهى كمية متجهة ولها نفْس وحدات السرعة. (متر/ ثانية أو كيلو متر/ ساعة).

### مثال محلول :

إذا بدأ جسم حركته من نقطة (أ) فقطع مسافة ٣٠ مترًا شمالًا خلال ٣٠ ثانية، ثم ٦٠ مترًا شرقًا خلال ٢٠ ثانية، ثم ٣٠ مترًا جنوبًا خلال ١٠ ثوان. كما فى الشكل .




افرض أنَّ المسار الذى سلكه الشخص هو أ ← ب ← جـ ← د

**ما نقطةُ بداية الحركة؟** أ

**ما نقطةُ نهاية الحركة؟** د

**ما مقدارُ المسافة الكلية التى قطعها هذا الشخص ؟** ٣٠ + ٦٠ + ٣٠ = ١٢٠م

**ما مقدارُ الزمن الكلى الذى استغرقه الشخص فى قطْع هذه المسافة ؟** ٣٠ + ٢٠ + ١٠ = ٦٠ ثانية

**ماذا يمثِّل الخط المباشر بين نقطة (أ) ونقطة (د) فى الاتجاه من (أ) إلى (د)؟** هى الإزاحة

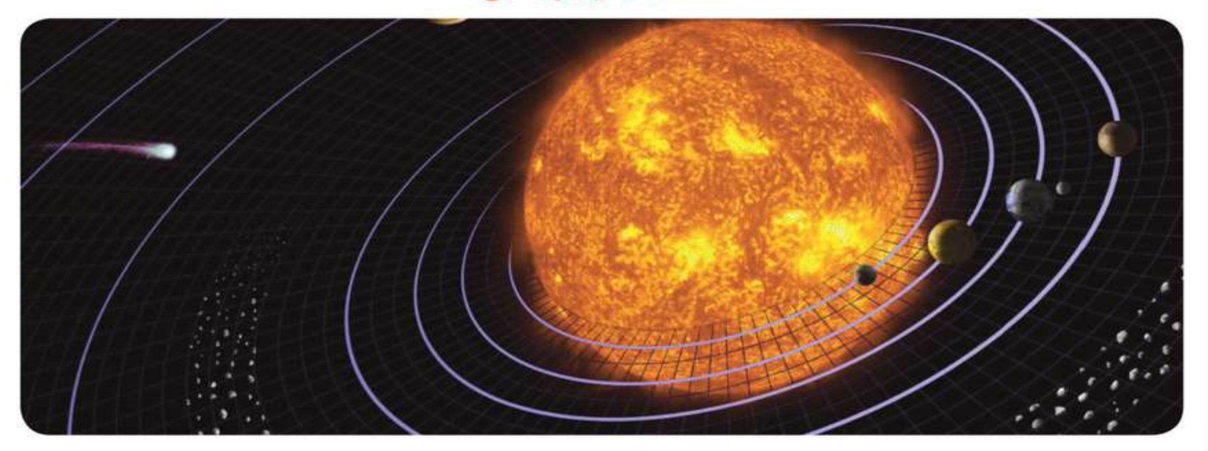
∴ الإزاحة = ٦٠ مترا فى اتجاه الشرق

**احسب السرعة المتجهة :**

$$\text{السرعة المتجهة} = \frac{٦٠}{٦٠} = ١ \text{ متر/ثانية فى اتجاه الشرق}$$

# العلم والتكنولوجيا والمجتمع

## نشاط إثرائى



كيف تَحسب الزمن الذى يَستغرقه الضوء ؛ ليصل من الشمس إلى الأرض؟

لحساب هذا الزمن نأخذ فى الحسبان أن الضوء يتَحرَّك بسرعةٍ منتظمة ثابتة فى الفراغ.

ويمكن تطبيق العلاقة $ع = \frac{ف}{ز}$ يمكن حساب الزمن بمعلومية سرعة الضوء والمسافة بين الشمسِ والأرض كالآتى:

إذا كانت الشمسُ تبعد عن الأرض مسافة ١٤٩٠٠٠,٠٠٠ كيلو متر، وإذا كانت سرعة الضوء ٣٠٠,٠٠٠ كيلومتر/ ثانية.

لحساب الزمن الذى يَستغرقه الضوء ليصل من الشمس إلى الأرضِ نفرض أن الشمسَ تغرُب عند الساعة الخامسة مساءً.

ففى أىِّ وقت انطلق ضوء الشمس فى اتجاه الأرض؟

لمعرفة هذا الوقت نَستخدم مفهوم السرعة، مع ملاحظة أن سرعة الضوءِ ثابتة لاتتغير، أىْ أنَّ الضوء يسير بسرعة منتظمة تتعين من العلاقة:

$$\text{سرعة الضوء} = \frac{\text{المسافة الكلية المقطوعة}}{\text{الزمن الكلى}}$$

$$\text{الزمن} = \frac{\text{المسافة الكلية المقطوعة}}{\text{سرعة الضوء}} = \frac{\text{١٤٩٠٠٠٠٠٠ كيلو متر}}{\text{٣٠٠,٠٠٠ كيلو متر/ ثانية}} = \text{٤٩٧ ثانية تقريباً} = \text{٨ دقائق و ١٧ ثانية}$$

فإذا كان وقت غروب الشمس الساعة الخامسة فإنَّ هذا يعنى أنَّ الضوء انطلق من الشمس قبل هذا التوقيت بثمانى دقائق وسبعة عشر ثانية، أىْ فى الساعة الرابعة وإحدى وخمسين دقيقة وثلاث وأربعين ثانية.

# تطبيق حياتى

يراعى الطيارون عند القيام برحلاتهم الجوية بالطائرات السرعةَ المتجهة للرياح؛ وذلك لحساب كمية الوقود اللازمة لاستكمال الرحلة.

تَدور الأرضُ حول نفسها دورة كاملة كل ٢٤ ساعة. ويَنشأ عن حركةِ الأرض حركةَ الرياح فوق سطحها.

فإذا فرضنا أن طائرة أقلعتْ من مدينة (١) إلى مدينة (٢) وفى نفْس الوقت أقلعت طائرةٌ أخرى من المدينة (٢) إلى المدينة (١) فإن الطائرة الأولى المتجهة من المدينة (١) إلى المدينة (٢) تَستغرق وقتًا أطول من الطائرة الثانية المتجهة من المدينة (٢) إلى المدينة (١)؛ لأن الطائرة الأولى تَطير عكس اتجاه الرياح، وبالتالى تكون مقاومة الرياح أكبر، وهكذا فإنها تحتاج إلى كمية وقودٍ أكثر من الطائرة الثانية على الرغم من أن المسافة المقطوعة ثابتة لكلٍّ من الطائرتينَ.





# الطاقة الضوئية

## أهداف الوحدة

فى نهاية هذا الوحدة تصبح قادرًا على أن:

- تتعرف المفاهيم الخاصة بانعكاس الضوء.
- تتعرف خصائص الصورة المتكونة بواسطة المرأة المستوية .
- تتعرف بعض المفاهيم الخاصة بالمرايا الكرية والعدسات.
- تتعرف خصائص الصورة المتكونة فى المرايا الكرية.
- تقارن بين العدسة المحدبة والعدسة المقعرة.
- تُجرى تجارب توضح بعض حالات تكون الصورة بالمرايا والعدسات.
- تقدر أهمية العدسات في علاج بعض عيوب الإبصار وأهمية المرايا في صناعة التلسكوبات الحديثة.

## القضايا المتضمنة

- الأمن والسلامة.
- علاج عيوب الإبصار.

**ماذا تلاحظ فى هذه الصورة؟ سجل ملاحظاتك، وناقش زملاءك ومعلمك.**

## مقدمة عن الوحدة

يَستخدم الإنسان فى حياته - بالإضافة إلى المرآة المستوية - أنوعًا من المرايا تسمى المرايا الكرية، مثل التى تستخدم فى السيارات، حيث توضع أمام السائق لكشف الطريق خلف السيارة، والتى تُستخدم عند الحلاقة، حيث يُرى فيها الوجه مكبرًا، والمرايا التى تعكس الضوء فى المصابيح الأمامية للسيارات وفى الفنارات البحرية التى توجد فى الموانئ وكذلك تستخدم المرايا الكرية لعكس ضوء الكشافات فى المطارات.

كذلك يستعين الإنسان بالعدسات فى تصميم، أجهزة ضرورية، مثل التلسكوبات المستخدمة فى دراسة الكواكب والميكروسكوب المستخدم فى فحص الأشياء الدقيقة، كذلك تُستخدم العدسات فى صناعة النظارات الطبية لعلاج عيوب الإبصار.



# الدرس الأول: المرايا



لاحظ الإنسان عند النظر فى سطح ماء ساكن أنه يرى صورة لوجهه فى الماء، كذلك نلاحظ صورة للمبانى العالية القائمة بجوار المياه الساكنة، وإذا نظرت فى أىِّ سطح مصقول (مثل المرآة) فإنك سوف ترى صورة وجهك. كل هذا يحدث نتيجة **انعكاس الضوء** (ارتداده) عن سطح الماء أو سطح المرآة.



▲ شكل (١) صورة المبانى فى الماء نتيجة انعكاس الضوء



## أهداف الدرس

فى نهاية هذا الدرس تصبح قادرًا على أن:

- ✔ تتعرف انعكاس الضوء.
- ✔ تتعرف قانونى انعكاس الضوء.
- ✔ تتعرف خصائص الصورة المتكونة فى المرآة المستوية.
- ✔ تتعرف نوعى المرايا الكرية.
- ✔ تتعرف بعض المفاهيم المرتبطة بالمرايا.
- ✔ تتعرف كيف تتكون الصور فى المرايا الكرية وخصائصها.
- ✔ تُجرى تجارب توضح بعض حالات تكون الصور بالمرايا الكرية.

## مصطلحات الدرس

- ♦ المرايا المحدبة والمقعرة.
- ♦ الصورة الحقيقية والتقديرية.
- ♦ المحور الأصلى والثانوى.

## نشاط

## خصائص الصورة المتكونة فى المرآة المستوية

**الأدوات:**

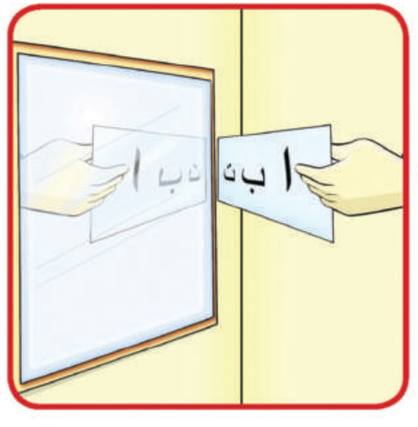
مرآة مستوية - بطاقة مكتوب عليها بعض الحروف.

**الخطوات:**

**تَعاونْ مع زملائك لتنفيذ هذا النشاط، وذلك بإعداد ورقة كرتون بيضاء وكتابة بعض الحروف الهجائية.**

1. ضع البطاقة أمام المرآة المثبتة رأسيًا.
2. سجِّل ملاحظاتك عن خصائص الصورة المتكونة فى المرآة المستوية.

**بإجابة الأسئلة فى كتاب الأنشطة والتدريبات ص١٦**



▲ شكل (٢) انعكاس الصورة فى المرآة المستوية.

**من النشاط السابق سوف تجد أن خصائص صورة الجسم المتكونة فى مرآة مستوية هى كالتالى:**

1. صورة معتدلة.
2. صورة مساوية للجسم.
3. صورة معكوسة.
4. صورة تقديرية (لا يمكن استقبالها على حائل).
5. بُعد الجسم عن المرآة = بُعد صورته من المرآة. (المستقيم الواصل بين الجسم وصورته يكون عموديًا على سطح المرآة).

**ترى هل يخضع انعكاس الضوء لقوانين معينة؟ للإجابة عن هذا السؤال سوف تجرى النشاط التالى:**



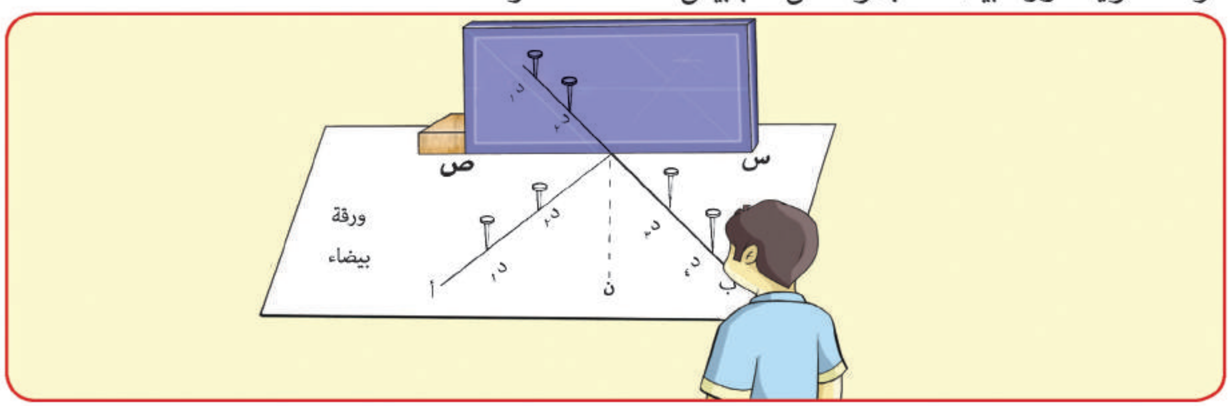
▲ شكل (٣) لماذا تكتب كلمة إسعاف على سيارة الإسعاف معكوسة؟

## نشاط

## قانون انعكاس الضوء

**الأدوات:**

مرآة مستوية - ورقة بيضاء - مجموعة من الدبابيس- منقلة - مسطرة.




▲ شكل (٤) تحقيق قانونى الانعكاس

**الخطوات:**

١ ارسم خطًّا مستقيمًا (س ص) على الورقة البيضاء، ثم ضع المرآة المستوية فى وضع رأسى بحيث تنطبق حافة السطح العاكس على الخط (س ص).

٢ أقم العمود (ن م) على الخط (س ص).

٣ ارسم خطًّا مستقيمًا (أ م)، يُمثل الشعاع الضوئى الساقط على المرآة، يصنع زاوية مع العمود (زاوية السقوط) وثبت دبوسين $د_١$، $د_٢$ فى وضع رأسى على هذا الخط.

٤ انظر فى المرآة من الجانب الآخر لتشاهد صورتى الدبوسين $د_١$، $د_٢$ وثبت دبوسين $د_٣$، $د_٤$ بحيث يكونان على استقامة صورة $د_١$، $د_٢$.

٥ ارفع الدبوسين $د_٣$، $د_٤$ ثم صل بينهما بمستقيم ومده على استقامته ليقابل السطح العاكس عند نقطة (م) هذا الخط (ب م) يمثل الشعاع المنعكس.

٦ قِس الزاوية التى يصنعها (ب م) مع العمود فتكون هى زاوية الانعكاس.

٧ كرِّر الخطوات السابقة بتغيير قيمة زاوية السقوط باستخدام المنقلة، وفى كل مرة عين زاوية الانعكاس.

سجل البيانات بكتاب الأنشطة و التدريبات داخل الجدول ص١٦

**النتيجة:**

- **قانون الانعكاس الأول:** زاوية السقوط = زاوية الانعكاس.
- **قانون الانعكاس الثانى:** الشعاع الضوئى الساقط والشعاع الضوئى المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس للمرآة تقع جميعًا فى مستوى واحد (وهو مستوى الورقة) عمودى على السطح العاكس (سطح المرآة).

# مفاهيم خاصة بالانعكاس

- **ظاهرة انعكاس الضوء:** هى ارتداد الشعاع الضوئى الساقط فى نفس الوسط عندما يقابل سطحًا عاكسًا.
- **الشعاع الساقط:** هو الشعاع الذى يسقط على السطح العاكس.
- **الشعاع المنعكس:** هو الشعاع الذى يرتد من السطح العاكس.
- **زاوية السقوط:** هى الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس .
- **زاوية الانعكاس:** هى الزاوية المحصورة بين الشعاع المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس .

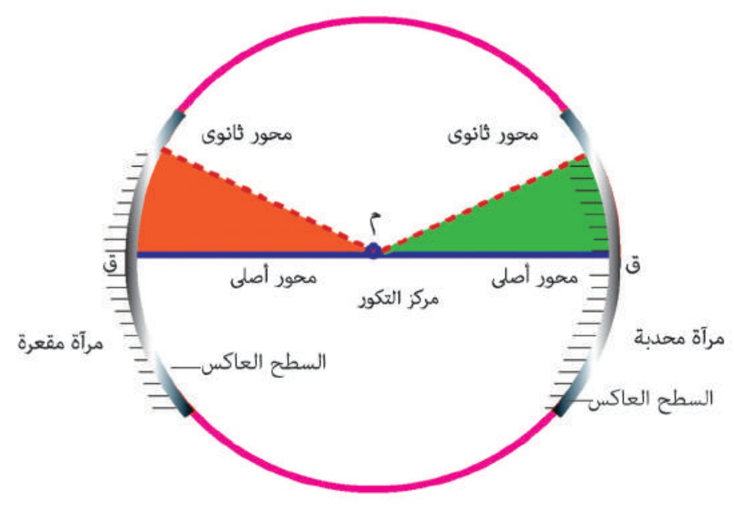
# المرايا الكرية

## ما المرآة الكرية؟

**هى مرآة يكون السطح العاكس لها جزءًا من سطح كرة جوفاء، وهناك نوعان من المرايا الكرية**




**انظر إلى الشكل (٥) وتعرف المرآة المقعرة والمرآة المحدبة.**




▲ شكل (٥) أنواع المرايا الكرية

## المفاهيم الخاصة بالمرايا الكرية:

**ادرس الشكل السابق وتعرف المفاهيم المفيدة عند دراستك لكيفية تكون الصور فى المرايا الكرية.**

- **مركز تكور المرآة (م):** هو مركز الكرة التى تُعد المرآة جزءًا منها.
- **أين يقع مركز تكور المرآة المقعَّرة؟** (أمام السطح العاكس/ خلف السطح العاكس).
- **أين يقع مركز تكور المرآة المحدَّبة؟** (أمام السطح العاكس / خلف السطح العاكس).
- **نصف قُطْر تكور المرآة ( م ق ):** هو نصف قطر الكرة (نق) التى تكون المرآة جزءًا منها.
- **قطب المرآة (ق):** هو النقطة التى تتوسط السطح العاكس للمرآة.
- **المحور الأصلى ( م ق ):** هو الخط المستقيم الذى يمر بقطب المرآة ومركز تكورها.
- **المحور الثانوى:** أى خط مستقيم يمر بمركز تكور المرآة، وأى نقطة على سطحها خلاف قطب المرآة.

## بؤرة المرآة المقعرة:

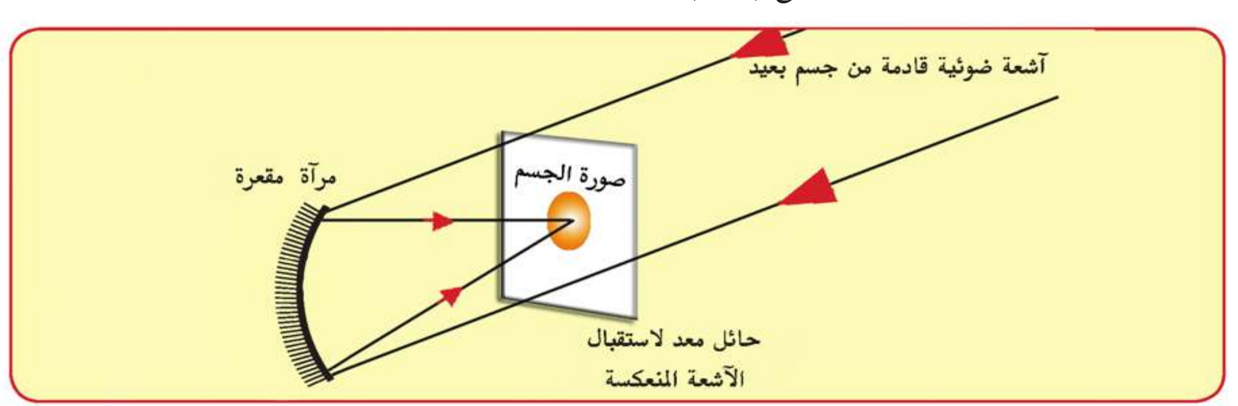
إذا سقطت أشعة الشمس أو أشعة من أىِّ مصْدرٍ ضوئى بعيد على سطح مرآة مقعَّرة بحيث تكون موازية لمحورها الاصلى فإنها تَنعكس عنها وتتجمع فى نقطة واحدة تسمى «البؤرة الأصلية».

## نشاط

### تعيين البعد البؤرى لمرآة مقعَّرة

**الأدوات:**

مرآة مقعرة ـ حائل ـ شريط قياس مدرج ( المتر ).




▲ شكل (٦) إذا كان الجسم بعيدًا جدًا ، فإن الأشعة الضوئية التى تسقط على المرآة المقعرة تكون متوازية تقريبًا

**الخطوات:**

١ ضع المرآة المقعرة مواجهة لأشعة الشمس ( أو جسم بعيد جدًا).

٢ حرك الحائل أمام السطح العاكس للمرآة حتى تحصل على أصغر وأوضح صورة (نقطة مضيئة) فتكون هى «بؤرة المرآة» (شكل ٦).

٣ قِس المسافة بين النقطة المضيئة وقطب المرآة فتكون هذه المسافة هى البعد البؤرى (ع) للمرآة المقعرة.

سجل النتائج بكتاب الأنشطة و التدريبات ص١٧

**الاستنتاج** : البعد البؤرى للمرآة هو المسافة بين البؤرة الأصلية وقطب المرآة .

**ملحوظة هامة:**

نِصف قُطر تكور المرآة يساوى ضِعف بُعدها البؤرى، أىْ أنَّ نـق = ٢ ع ، وسيتضح ذلك عمليًّا فيما بعد.

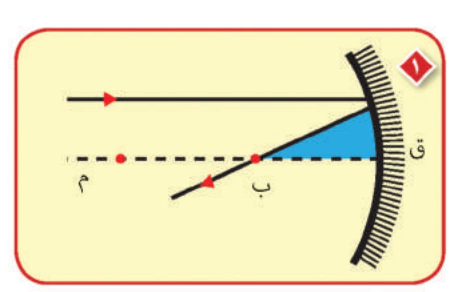
## الصور المتكونة بواسطة المرآة المقعرة

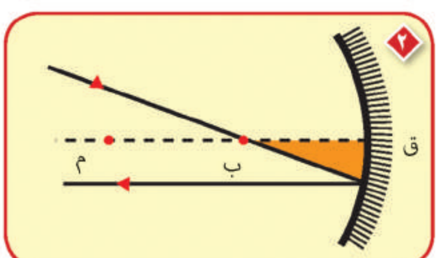
**لدراسة حالات تكون الصور بالمرايا المقعرة، سوف نستخدم ثلاث قواعد لتحديد اتجاه انعكاس الشعاع الساقط على المرآة، هذه القواعد هى:**

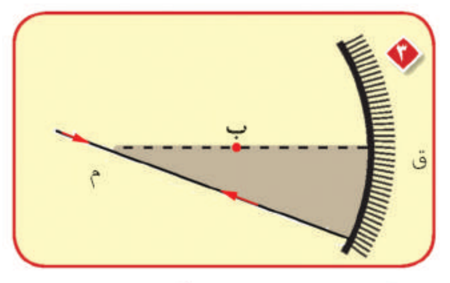
١ الشعاع الضوئى الساقط موازيا للمحور الأصلى للمرآة المقعرة ينعكس مارًّا بالبؤرة (ب).

٢ الشعاع الضوئى الساقط على المرآة، بحيث يكون مارًّا بالبؤرة فإنه ينعكس موازيًا للمحور الأصلى.

٣ الشعاع الضوئى الساقط على المرآة، بحيث يمر بمركز تكور المرآة ينعكس على نفسه.




▲ شكل (٧) انعكاس الأشعة الساقطة على المرآة المقعرة

**عند وضع جسم أمام مرآة مقعرة فإنه يمكن تحديد موضع صورة الجسم وصفاتها باستخدام شعاعين فقط من الأشعة الثلاثة السابقة.**

- **الصورة الحقيقية:** هى الصورة التى يمكن استقبالها على حائل.
- **الصورة التقديرية:** هى الصورة التى لا يمكن استقبالها على حائل.

## تدريب : حالات تكوين الصور فى المرآة المقعرة (اللامة)

**لتحديد مكان وصفات الصورة المتكونة بواسطة المرآة المقعرة - اتبع الخطوات الآتية:**

١ يستخدم الفرجار (البرجل) فى رسم سطح كرى مركزه (م) ، الذى يمثل المرآة المقعرة.

٢ ارسم المحور الأصلى وحدِّد عليه مكان البؤرة، ثم ارسم سهمًا عموديًّا على المحور الأصلى لكى يمثل جسمًا مضيئًا. حدِّد مكان مركز تكور المرآة، بحيث يكون نصف قُطر التكور يساوى ضعف البُعد البؤرى.

٣ ارسم شعاعًا صادرًا من أعلى نقطة من الجسم المضىء، بحيث يسقط موازيًا للمحور الأصلى فينعكس مارًا بالبؤرة.

٤ ارسم شعاعًا آخر يمر بمركز تكور المرآة فينعكس على نفسه (لماذا ينعكس الشعاع على نفسه؟)

٥ حدِّد مكان التقاء الشعاعين المنعكسين، فيكون هو صورة أعلى نقطة من الجسم المضىء.

٦ حدِّد مكان وصفات الصورة المتكونة فى الحالات الأربع المبينة بالجدول التالى - وقارن ما تحصل عليه من نتائج بكتاب الأنشطة والتدريبات ص١٨ بما هو مبين بالجدول:

| مكان الجسم | مكان الصور | صفات الصورة | حالات تكون الصورة |
|---|---|---|---|
| على بعد أكبر من نصف قطر التكور | بين البؤرة ومركز التكور | حقيقية - مقلوبة مصغرة | ق ب م الجسم الصورة |
| عند مركز تكور المرآة | عند مركز التكور | حقيقية مقلوبة مساوية للجسم | الجسم الصورة ق ب م |
| بين البؤرة ومركز التكور | على بعد أكبر من نصف قطر التكور | حقيقية مقلوبة مكبرة | الجسم ق ب م الصورة |
| أقل من البعد البؤرى | خلف المرآة | تقديرية معتدلة مكبرة | الصورة ق الجسم ب م |

## تكوين الصور فى المرآة المحدبة :

صورة الجسم الموضوع أمام مرآة محدبة تكون دائمًا أصغر من الجسم، ومعتدلة وتقديرية (لا تستقبل على حائل)، مهما تغير بُعد الجسم عن المرآة المحدَّبة.





▲ شكل (٨) الصورة المتكونة فى المرآة المحدبة تكون تقديرية - معتدلة - أصغر من الجسم

## نشاط

### تَعيين نصف قُطْر تكور المرآة المقعرة

**الأدوات:**

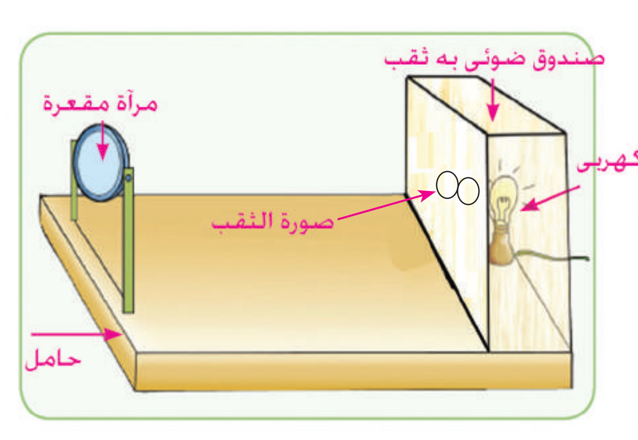
مرآة مقعرة - حامل للمرآة - صندوق ضوئى به ثقب - شريط قياس مدرج ( المتر ).

**الخطوات:**

١ ضع المرآة على الحامل أمام المصدر الضوئى (الثقب المضاء).

٢ حرك المرآة قُربًا أو بُعدًا حتى تتكون صورة للثقب بجواره ومساوية له.

٣ قِس البعد بين المرآة والثقب، فيكون مساويًا لنصف قطر تكور المرآة.




▲ شكل (٩) تعيين نصف قطر تكور المرآة المقعرة

**استنتج :**

**البعد البؤرى للمرآة (ع)** = $\frac{نق}{٢}$

سجل البيانات بكتاب الأنشطة و التدريبات ص ١٨



# الدرس الثانى: العدسات

## أهداف الدرس

فى نهاية هذا الدرس تصبح قادرًا على أن:

- ✔ تتعرف أنواع العدسات.
- ✔ تتعرف بعض المفاهيم المرتبطة بالعدسات.
- ✔ تتعرف كيف تتكون الصور بالعدسات.
- ✔ تجرى تجارب توضِّح بعض حالات تكون الصور بالعدسات.
- ✔ تتعرف استخدام العدسات فى علاج بعض عيوب الإبصار.

## مصطلحات الدرس

- ♦ العدسة المحدبة والعدسة المقعرة.
- ♦ بؤرة العدسة.
- ♦ طول وقصر النظر.

لاحظتَ أن كثيرًا من الناس يحتاج إلى نظارة طبيَّة سواءً للقراءة أو للمشى، وقد تُشاهد الشخص الذى يقوم بإصلاح الساعات وهو يَستعين بالعدسات لرؤية الأجزاء الدقيقة فى الساعة، كما تستخدم العدسات والمناظير فى الحروب لمتابعة المعارك.

فى جميع الحالات السابقة يَستعين الإنسان بقطعة ضوئية مهمَّة جدًّا تسمى «العدسة».





▲ شكل (١٠) تُستخدم العدسات فى صناعة كثير من الأشياء

## ما العدسة؟

العدسة هى وسَطٌ شفاف كاسرٌ للضوء ومحدد بسطحين كريين، وعادةً تكون مصنوعة من الزجاج أو البلاستيك.

# أنواع العدسات:

توجد أنواع كثيرة من العدسات نذكر منها :



▲ شكل (١١) العدسة المحدبة

## ١ العدسة المحدَّبة (اللامة)

تكون سميكة فى الوسط وأقل سُمكا عند الطرفين، وتعمل العدسة المحدبة على تجميع الأشعة الضوئية الساقطة عليها.

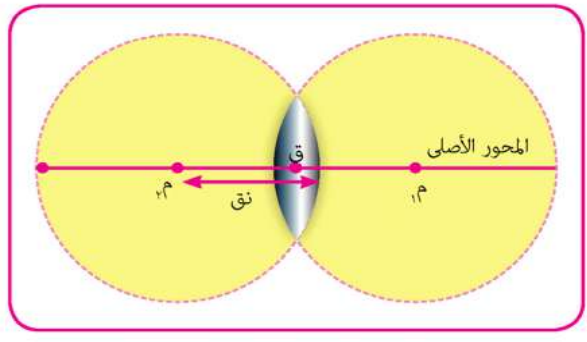


▲ شكل (١٢) العدسة المقعرة

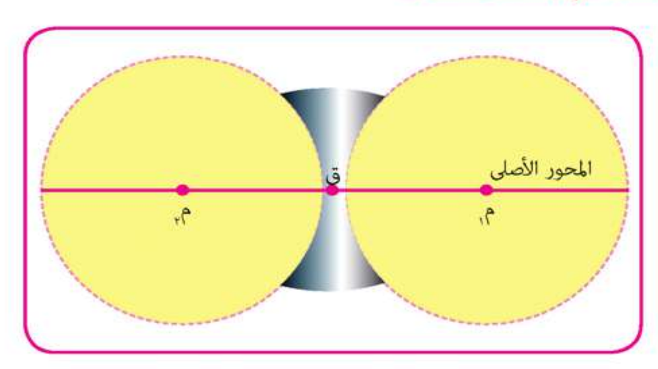
## ٢ العدسة المقعرة (المفرقة)

تكون رقيقة فى الوسط وسميكة عند الطرفين، وتعمل العدسة المقعرة على تفريق الأشعة الضوئية الساقطة عليها.

# مفاهيم خاصة بالعدسات




▲ شكل (١٣) عدسة محدبة (لامة)




▲ شكل (١٤) عدسة مقعرة (مفرقة)

**ادرس الشكل السابق وتَعرَّف المفاهيم التالية:**

١ مركز تكور وجه العدسة (م) هو مركز تكور الكرة التى يكون هذا الوجه جزءًا منها.

**يوجد للعدسة مركزا تكور($م_1$ ، $م_2$) لان لها وجهين**

٢ المركز البصرى للعدسة (ق): هو نقطة فى باطن العدسة تَقع على المحور الأصلى فى منتصف المسافة بين وجهيها.

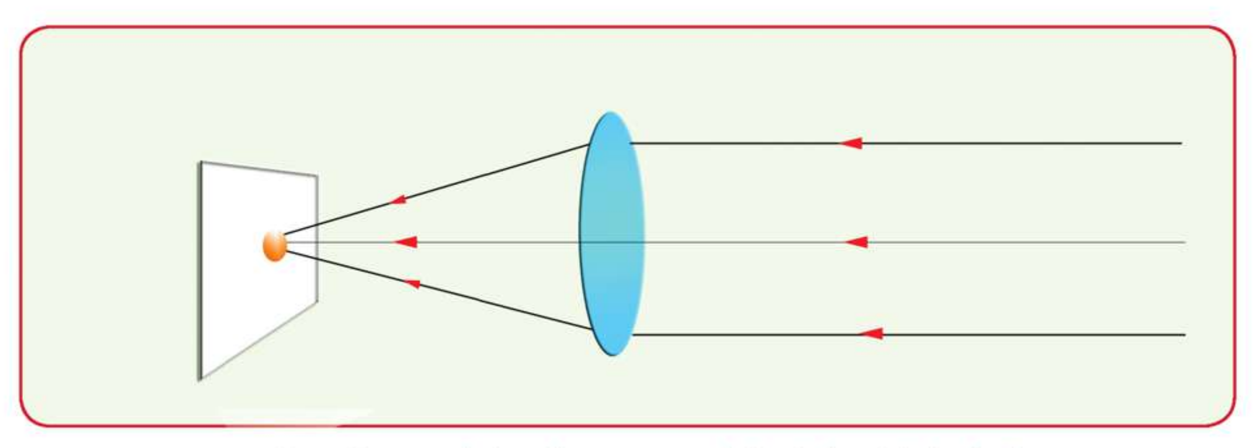
٣ نصف قُطر تكور وجه العدسة (نق) هو نصف قُطر الكرة التى يكون هذا الوجه جزءًا منها.

٤ المحور الأصلى : هو الخط الواصل بين مركزى تكور سطحى العدسة مارًّا بالمركز البصرى للعدسة.

# أولا: العدسة المحدَّبة

## بؤرة العدسة المحدبة (المجمعة):

إذا سقطت أشعة الشمس أو أشعة من أى مصْدر بعيد من العدسة بحيث تكون موازية لمحورها الأصلى نلاحظ أنَّ الأشعة بعد نفاذها من العدسة تَتجمَّع فى نقطة واحدة تسمَّى «بؤرة العدسة».



▲ شكل (١٥) العدسة المحدبة تكون صورة حقيقية - مقلوبة - مصغرة للجسم البعيد

## نشاط

### تَعيين البُعد البؤرى للعدسة المحدبة

**الأدوات:**

عدسة محدبة - حائل - حامل العدسة - مصدر ضوئى بعيد (يمكن الاستعانة بأشعة الشمس).

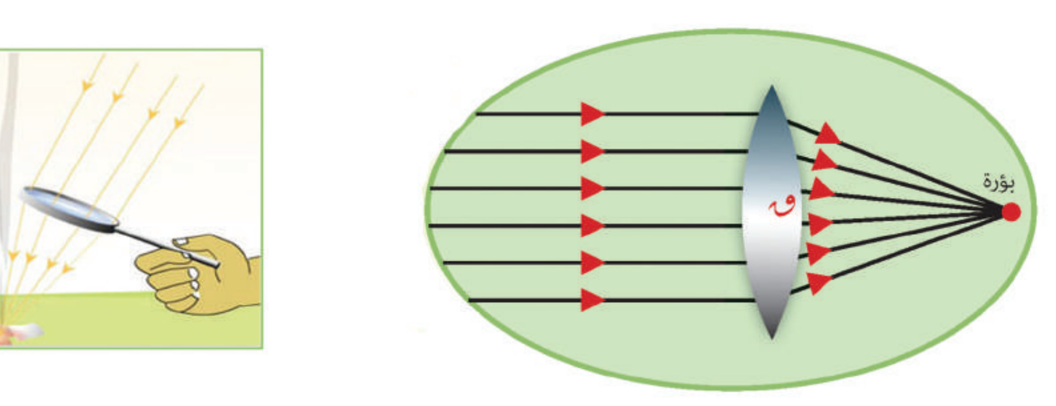
**الخطوات:**

١ ضع العدسة على حامل، بحيث يقابل أحد وجهيها المصدر الضوئى البعيد.

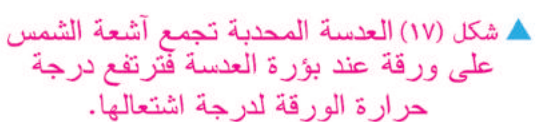
٢ ضع الحائل رأسيًا على الجانب الآخر للعدسة وحركه قُربًا وبُعدًا من العدسة حتى تحصل على نقطة مضيئة، فتكون هى «البؤرة الأصلية للعدسة».

٣ قِس المسافة بين هذه النقطة والمركز البصرى للعدسة، فيكون هو البعد البؤرى (ع) للعدسة المحدبة.

سجل النتائج والاستنتاج بكتاب الأنشطة والتدريبات ص٢٠




▲ شكل (١٦) الأشعة المتوازية الساقطة على العدسة المحدبة موازيه لمحورها الاصلي تنحرف متجمعة فى البؤرة



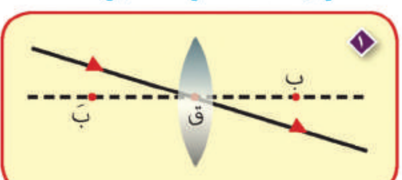
▲ شكل (١٧) العدسة المحدبة تجمع آشعة الشمس على ورقة عند بؤرة العدسة فترتفع درجة حرارة الورقة لدرجة اشتعالها.

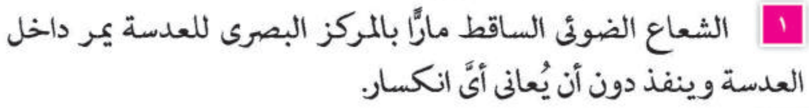
**ماذا تستنتج؟**

- تنفذ الأشعة من العدسة المحدَّبة متجمعة فى نقطة واحدة تسمى «بؤرة العدسة».
- تُعرف العدسة فى هذه الحالة بالعدسة المجمعة (اللامة)؛ لأن الأشعة تَنفذ منهاُ متجمِّعة.

## الصور المتكونة بواسطة العدسة المحدبة:

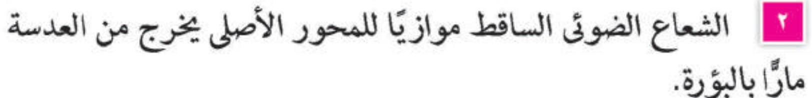
لدراسة حالات تكون الصور باستخدام العدسة المحدَّبة سوف نَستخدم ثلاث قواعد نحدد بها اتجاه الشعاع الضوئى بعد مروره فى العدسة.



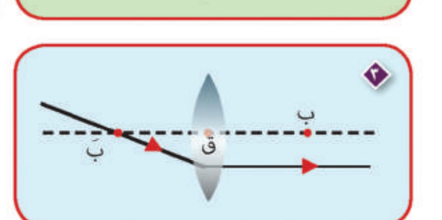



١ الشعاع الضوئى الساقط مارًّا بالمركز البصرى للعدسة يمر داخل العدسة وينفذ دون أن يُعانى أىَّ انكسار.

٢ الشعاع الضوئى الساقط موازيًا للمحور الأصلى يخرج من العدسة مارًّا بالبؤرة.



٣ الشعاع الضوئى الساقط مارًّا بالبؤرة يخرج من العدسة موازيًا للمحور الأصلى.




▲ شكل (١٨) مسار الأشعة الساقطة على عدسة محدبة

**عند وضْع جسم أمام عدسة محدَّبة فإنه يمكن تحديد موضع الصورة المتكونة وصفاتها باستخدام شعاعين فقط من الأشعة الثلاثة السابقة.**

## حالات تكوين الصور بالعدسة المحدبة (اللامة)

**لتحديد مكان وصفات الصورة المتكونة بواسطة العدسة المحدبة - اتبع الخطوات الآتية:**

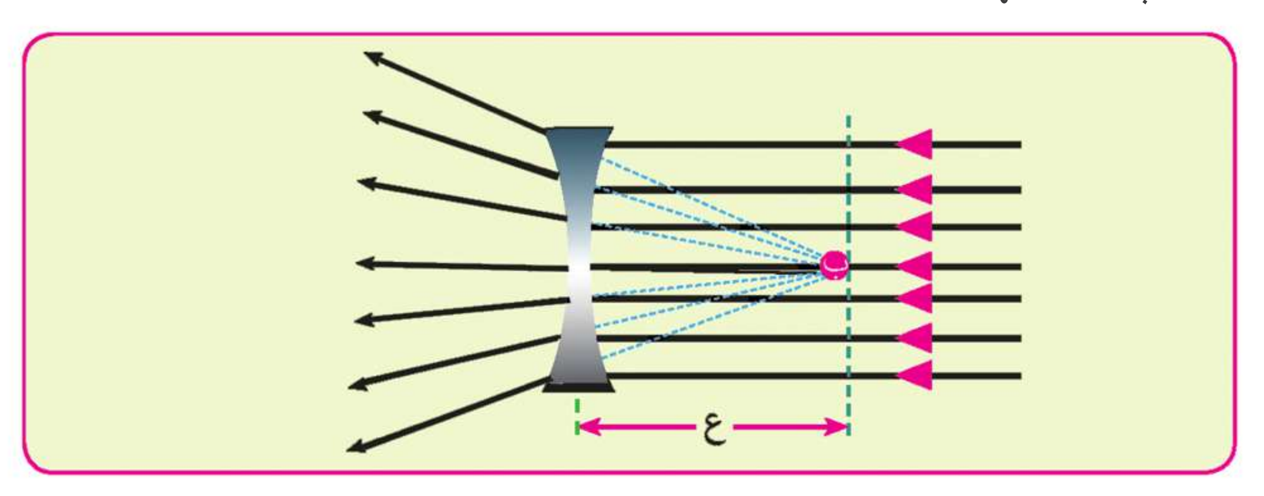
١ استخدم الفرجار (البرجل فى رسم العدسة المحدبة).
٢ ارسم المحور الأصلى للعدسة (وهو المستقيم الذى يمر بالبؤرة والمركز البصرى للعدسة).
٣ حدِّد عليه مكان البؤرة (ب) وضِعْفَ البعد البؤرى (٢ ب) على المحور الأصلى من جهتى العدسة.
٤ ارسم شعاعًا صادرًا من أعلى نقطة من الجسم المضيء، بحيث يسقط موازيًا للمحور الأصلى فينكسر وينفذ مارًّا بالبؤرة.
٥ ارسم شعاعًا من نفس النقطة مارًّا بالمركز البصرى للعدسة فينفذ دون أن يُعانى انكسارًا.
٦ مكان التقاء الشعاعين النافذين يحدد صورة النقطة المضيئة.
٧ حدِّد مكان وصفات الصورة المتكونة فى الحالات الخمس المبينة بالجدول التالى - وقارن ما تحصل عليه من نتائج بكتاب الأنشطة والتدريبات ص٢١

| مكان الجسم | مكان الصور | صفات الصورة | حالات تكون الصورة |
|---|---|---|---|
| أكبر من ضعف البعد البؤرى. | بين البؤرة وضعف البعد البؤرى. | حقيقية مقلوبة مصغرة. |  |
| عند ضعف البعد البؤرى. | عند ضعف البعد البؤرى. | حقيقية مقلوبة مساوية للجسم. |  |
| بين البؤرة وضعف البعد البؤرى. | على بعد أكبر من ضعف البعد البؤرى. | حقيقية مقلوبة مكبرة. |  |
| عند البؤرة. | فى ما لا نهاية. ( على هيئة بقعة مضيئة ) | تنفذ الأشعة متوازية. |  |
| على بعد أقل من البعد البؤرى. | تتكون أمام العدسة فى جهة الجسم. | تقديرية معتدلة مكبرة. |  |

# ثانيًا : العدسة المقعرة

## بؤرة العدسة المقعرة:

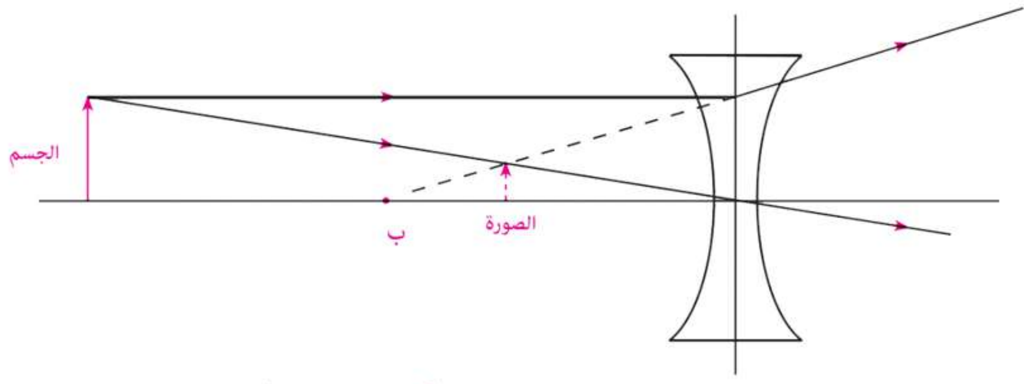
إذا سقطت حزمة من الأشعة المتوازية على عدسة مقعرة وكانت موازية لمحورها الأصلى فإن الأشعة تنفذ من العدسة المقعرة متباعدة (متفرقة) وكأنها صادرة من نقطة أمام العدسة تسمى «البؤرة الأصلية للعدسة المقعرة» وهى نقطة تقديرية (لايمكن استقبالها على حائل). وكذلك تعرف العدسة فى هذه الحالة بالعدسة المفرقة لأنها تفرق الأشعة بعد نفاذها منها.




▲ شكل (١٩) بؤرة العدسة المقعرة التقديرية

## الصور المتكونة بالعدسة المقعرة:

الصورة المتكونة بواسطة العدسة المقعرة تكون دائمًا صورة تقديرية مصغرة معتدلة. فى شكل (٢٠) استخدمنا شعاعين لمعرفة كيف تتكون صورة الجسم.




▲ شكل (٢٠) الصورة المتكونة بواسطة العدسة المقعرة تكون دائمًا تقديرية معتدلة وأصغر من الجسم .

# استخدام العدسات فى علاج بعض عيوب الإبصار

**من أهم عيوب الإبصار: قِصر النظر - طول النظر.**

تنشأ هذه العيوب من عَدَم انتظام تحدُّب عدسة العين، أو عدم انتظام كرويَّة العين؛ فالشخص سليم النظر يرى الجسم البعيد بوضوح (يعد الجسم البعيد بالنسبة للعين السليمة موجودًا على بعد ٦ أمتار). و يظل هذا الوضوح إذا اقترب الجسم إلى مسافة لا تقل عن ٢٥سم.

## ١ قِصَر النظر

يقال إن الشخص مصاب بقِصَر النظر عندما تَرى العينُ الأجسامَ القريبة فقط بوضوح، بينما الأجسام البعيدة تَبدو مشوهة؛ وذلك لأن صور هذه الأجسام لا تقع على شبكية العين، بل تقع أمامها.

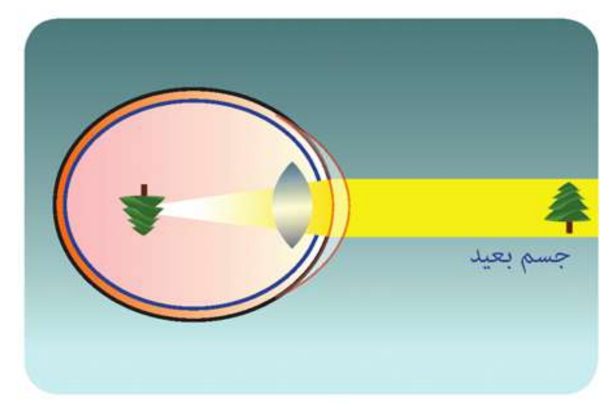
### ما أسباب قصر النظر؟

١ نتيجة زيادة قُطر كرة العين فينشأ عن ذلك أن تكون الشبكية بَعيدة عن عدسة العين.

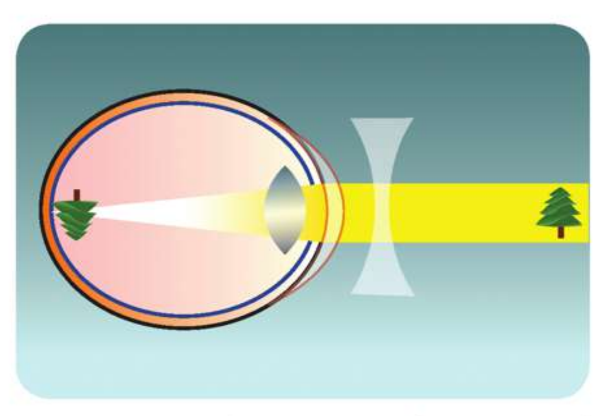
٢ أو تكون هناك زيادة فى تحدب سطحى عدسة العين فينشأ عنه صغَر البعد البؤرى لعدسة العين فتتجمع الأشعة المتوازية القادمة من الجسم البعيد فى نقطة أمام الشبكية، ثم تتفرَّق بعد ذلك مكونة صورة غير واضحة على الشبكية شكل (٢١)

### تصحيح قصر النظر

وذلك باستخدام عدسة مقعرة تعمل على تفريق الأشعة حتى تتكون صور الأجسام (المرئيات) على الشبكية، ولذلك يحتاج الشخص قصير النظر إلى نظارة طبية تكون عدساتها مقعرة.




▲ شكل (٢١) تكوّن الصورة قبل الشبكية



▲ شكل (٢٢) تكوّن الصورة على الشبكية باستخدام العدسة المقعرة

## ٢ طول النظر

يقال إن الشخص مصاب بطول النظر عندما تَرى العينُ الأجسامَ البعيدة فقط بوضوح، بينما الأجسام القريبة لاتُرى بوضوح؛ وذلك لأن صورة الأجسام القريبة لاتقع على شبكية العين، بل تقع خلفها.

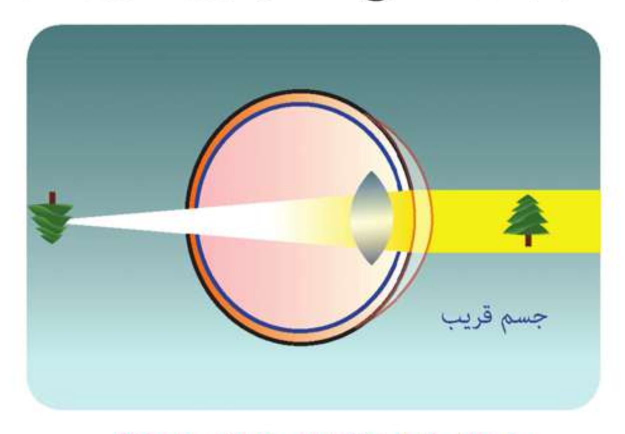
### ما سبب طول النظر؟

١ نتيجة لنقص قُطر كرة العين فتكون الشبكية قريبة من عدسة العين.

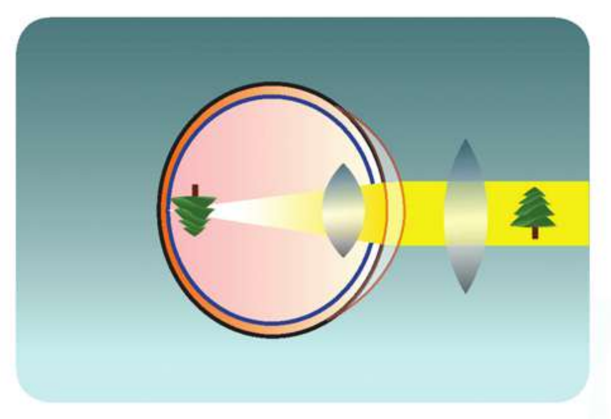
٢ أو نقص فى تحدُّب سطحى عدسة العين فينشأ عن ذلك زيادة بُعدها البؤرى فتتجمع الأشعة الصادرة من الجسم القريب فى نقطة خلف شبكية العين شكل (٢٣).

### تصحيح طول النظر

يُعالج طول النظر باستخدام عدسة محدَّبة تَعمل عل تجميع الأشعة حتى تتكون صور الأجسام (المرئيات) على الشبكية؛ ولذلك يحتاج الشخص طويل النظر إلى نظارة طبية تكون عدساتها محدبة.



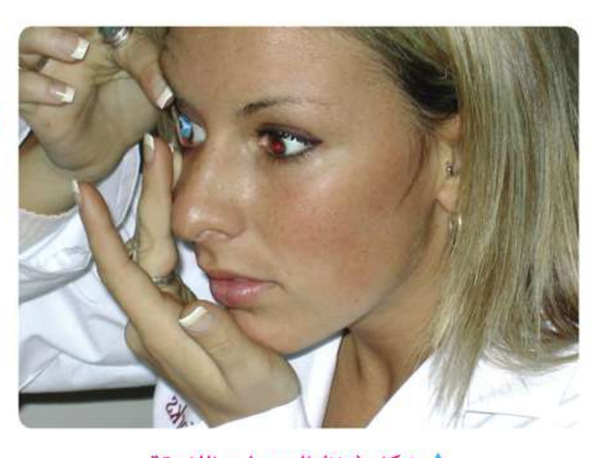

▲ شكل (٢٣) تكوّن الصورة خلف الشبكية



▲ شكل (٢٤) تكوّن الصورة على الشبكية باستخدام عدسة محدبة

## العدسات اللاصقة:

تستخدم العدسات اللاصقة بدلًا من النظارات، وهى عبارة عن عدسات رقيقة جدًا مصنوعة من البلاستيك، ويمكن وضعها ملتصقة بقرنية العين ونزعها بسهولة.



▲ شكل (٢٥) العدسات اللاصقة



# العلم والتكنولوجيا والمجتمع

## تطبيق تكنولوجى

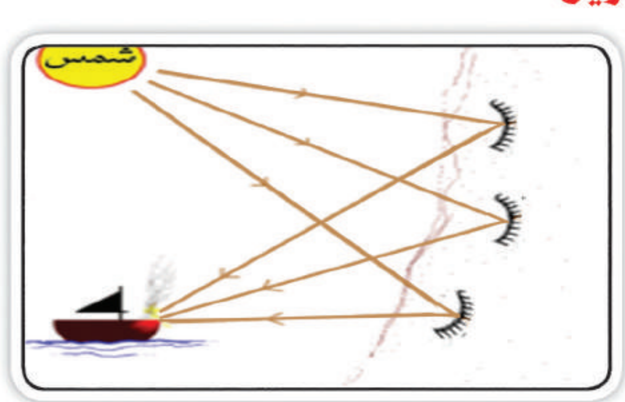
### قياس مساحات الأراضى

يَستخدم مسَّاحو الأراضى وعلماء الطبوغرافيا أجهزة خاصة فى تحديد الارتفاعات والمسافات حيث يتم إرسال حزمة من أشعة الليزر ثم استقبالها مرة أخرى بواسطة المرايا والعدسات المزودة بها هذه الأجهزة وبالتالى يمكن عمل قياسات دقيقة جدًا لحساب زمن رحلة أشعة الليزر ذهابًا وإيابًا من وإلى المصدر .



### تاريخ

طبقا للأسطورة اليونانية القديمة التى تحَكى أن أرشميدس عرف الكثير عن المرايا ، وقد استخدم ضوء الشمس كسلاح ضد الأسطول الرومانى الذى غزا صقلية عام ٢١٢ قبل الميلاد ، حيث وضعت مرايا مقعرة ضخمة لتجميع أشعة الشمس وتصويبها نحو أشرعة السفن مولدة حرارة شديدة جدا لدرجة أدت إلى احتراق الأشرعة وتحولها كرات ملتهبة من النيران .



# تكامل العلوم (الطب)

## المياه البيضاء



تصاب العين ببعض الأمراض، ومن أخطر هذه الأمراض مرض المياه البيضاء أو ما يعرف باسم (الكاتاراكت)؛ حيث تصيب المياه البيضاء العين نتيجة لكبر السن والمرض والتأثيرات الجانبية للعقاقير، بالإضافة إلى الاستعداد الوراثى، وعند إصابة العين بالمياه البيضاء تصبح عدسة العين معتمة.

ولعلاج هذا المرض لابد من التدخل جراحيًّا واستبدال عدسة العين بعدسة بلاستيكية تزرع فى العين على الدوام، بحيث يمكن للمرء الرؤية مرة أخرى وبدرجة عالية من الوضوح.



الفصل الدراسى الأول - الوحدة الثالثة

# الكون والنظام الشمسى



## أهداف الوحدة

في نهاية هذه الوحدة تصبح قادرًا على أن:

- تتعرف بعض نظريات نشأة الكون.
- تتعرف بعض نظريات نشأة المجموعة الشمسية.
- تتعرف كيفية دوران المجموعة الشمسية حول مركز المجرة.
- تفسر اختلاف طول كل من اليوم والسنة من كوكب إلى آخر.
- تقدر عظمة الخالق سبحانه من خلال تعرف مدى اتساع الكون.

## القضايا المتضمنة

- عظمة الخالق.
- وحدة الكون.
- النظام الكونى والنظام الشمسى.

ماذا تلاحظ فى هذه الصورة؟ سجل ملاحظاتك، وناقش زملاءك ومعلمك.

## مقدمة عن الوحدة

يمتلئ الكون الواسع بملايين النجوم والتى لا تكفى لإضاءة هذا الكون الممتد وذلك لأن بين النجوم بلايين الكيلومترات من الفضاء المظلم البارد.

وكل شىء فى الكون يتغير؛ فعلى الأرض يتغير أجيال البشر والكائنات ؛ وهذا ما يحدث أيضًا بالنسبة للنجوم؛ فالنجوم دائمة التغير ولايبقى الكون على حاله، وجميع المجرات تتباعد بعضها عن بعض بسرعة والكون فى حالة تمدد باستمرار.

الدرس الأول



الكون والنظام الشمسى



# الدرس الأول: الكون والنظام الشمسى



## أهداف الدرس

فى نهاية هذا الدرس تصبح قادراً على أن:

- ✔ تتعرف مكونات الكون.
- ✔ تتعرف المجرات.
- ✔ تحدد موقع النظام الشمسى فى مجرة درب التبانة.
- ✔ تشرح أحدث نظريات لنشأة الكون.
- ✔ تدرك عظمة الخالق من خلال تعرف المجرات والنظام الشمسى.



## مصطلحات الدرس

- الكون.
- المجرة.
- النجوم.

## ما الكون؟

الكون هو الفضاء الذى يحتوى على جميع المجرات والنجوم والكواكب والأقمار والكائنات الحية وكل شيء .. والكون شاسع بما يفوق التصور، والشمس والأرض ما هما إلا جزءان متناهيان فى الصغر من هذا الكون.

تتجمع فى الكون مجموعات من النجوم لتكوين المجرات، ويحتوى الكون على عديد من المجرات، وتتخذ كلُّ مجرة شكلًا مميزًا حسب تَناسق وترتيب مجموعات النجوم بها. والشمس أحد نجوم مجرتنا (مجرة درب التبانة).

## مجرة درب التبانة

يتجمَّع فى مركز المجرة عديدٌ من النجوم القديمة، محاطة بهالة من النجوم الصغيرة الواقعة فى الأذرع اللولبية للمجرة، وتُعد شمسنا نجمًا من ملايين النجوم فى هذه المجرة.



▲ شكل (١) مجرة درب التبانة



## الكون :

- فضاء واسع ممتد يحتوى على المجرات - مجموع المجرات فى الكون يقارب ١٠٠,٠٠٠ مليون مجرة.

## المجرات

- توجد المجرات فى عناقيد، من بينها مجرة درب التبانة التى تحتوى على نجم الشمس.



## مجرة درب التبانة

- تحتوى على نجم الشمس والنظام الشمسى.





## النظام الشمسى :

- الشمس وثمانية كواكب تدور حولها.

### معلومات إضافية

- سميت مجرة درب التبانة بهذا الاسم لأنها تشبه التبن المنثور، وتسمى أيضًا بالطريق اللبنى.



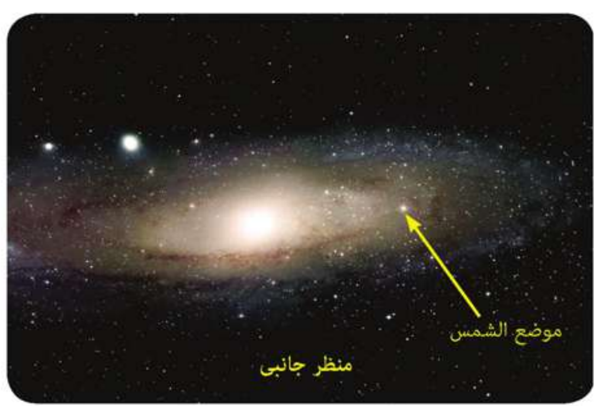
## الأرض :

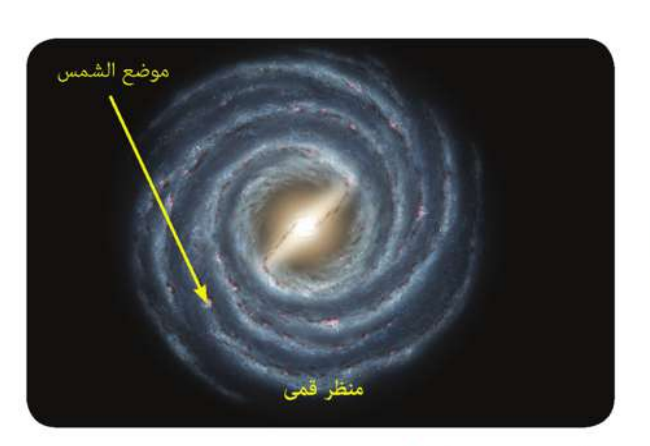
- كوكب الحياة.

البشر

## المجموعة الشمسية:

تدور الكواكب حول الشمس، وتدور الشمس وما حولها من الكواكب حول مركز المجرة (درب التبانة)، وتستغرق الشمس حوالى ٢٢٠ مليون سنة لتكمل دورة واحدة حول مركز المجرة. وتقع المجموعة الشمسية فى إحدى الأذرع الحلزونية لمجرة درب التبانة على حافة المجرة .

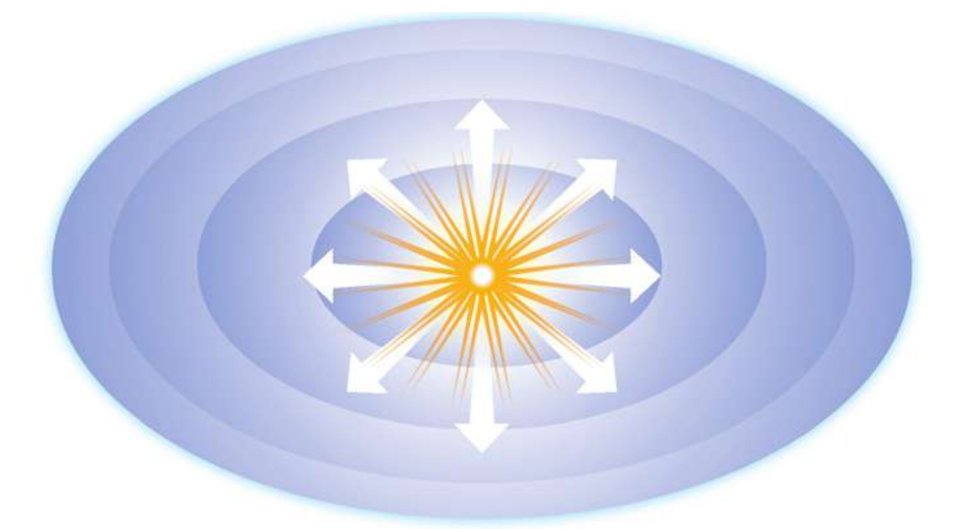



▲ شكل (٢) موضع الشمس فى مجرة درب التبانة

# كيف نشأ الكون؟

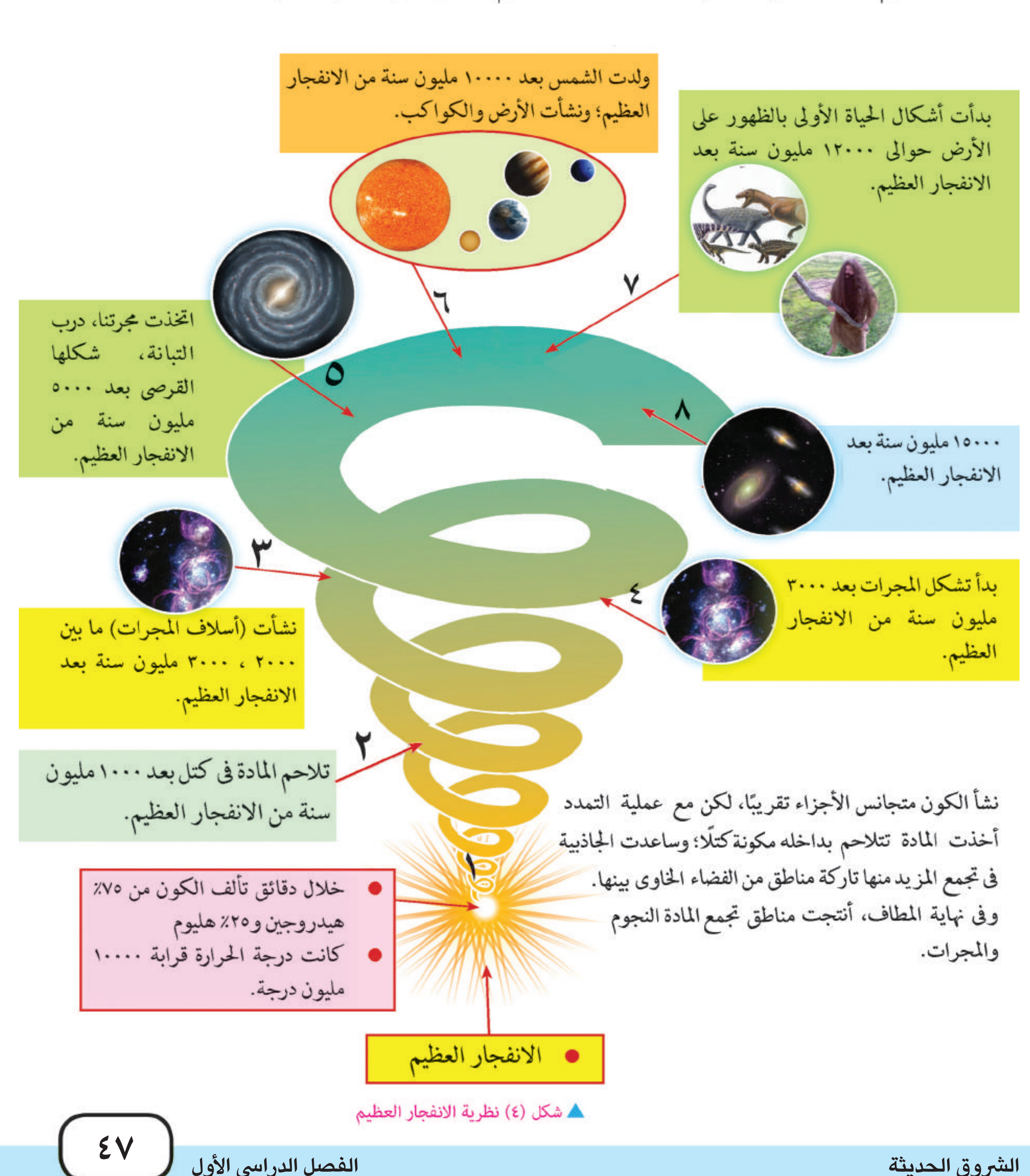
يَعتقد كثير من العلماء أن الكون نشأ عن انفجار هائل هو الانفجار العظيم، منذ ١٥٠٠٠ مليون سنة، تولدت فيه كل أشكال المادة والطاقة والفضاء والزمن، لم يكن هناك أحد ليروى ما حدث، ولكن الاكتشافات الحديثة فى علمى الفيزياء والفلك مَكَّنت العلماء من اقتفاء تاريخ الكون من جزء الثانية الأولى من نشأته. وهم يعتقدون أن مادة الكون قبل الانفجار كانت كرة غازية ذات ضغط وحرارة عالية جدًّا فى حجم ضئيل، ثم أنفجرت وتناثرت مكوناتها فى الفضاء وانها فى تمدد مستمرمنذ ذلك الحين وقد وضعت نظرية الانفجار العظيم منذ عام ١٩٣٣م .



▲ شكل (٣) تخيُّل لشكل الانفجار العظيم

## نظرية الانفجار العظيم

منذ حوالى ١٥٠٠٠ مليون سنة كان الكون ضئيل الحجم جدًّا وحارا جدًّا، وبالانفجار العظيم بدأت عملية التمدد والتغيير، وما زالت مستمرة حتى اليوم، فخلال دقائق من حدوث الانفجار أخذت الجسيمات الذرية بالتلاحم مكونةً غازى الهيليوم والهيدروجين اللذين أنتجا المجرات والنجوم والكون عبر ملايين السنين.




▲ شكل (٤) نظرية الانفجار العظيم

**معلومات إضافية**

- السنة الضوئية: المسافات فى الكون شاسعة جدًّا، بحيث تُقاس بالسنين الضوئية. والسنة الضوئية هى المسافة التى يَقطعها الضوء فى سنة. ولما كانت سرعة الضوء تساوى ٣٠٠٠٠٠كم فى الثانية ، فإن هذه المسافة تبلغ ٩٤٦٠٠٠٠ مليون كيلو متر.

## نشاط

### تمدد الكون وتباعد المجرات

**الأدوات :**

كمية مناسبة من الخميره – بعض الماء - بعض الدقيق - بعض حبات الزبيب - إناء زجاجى .

**خطوات العمل: تعاون مع مجموعة من زملائك لإجراء هذا النشاط**

١ أحضر بعضًا من الدقيق واخلطه بالماء وبعضًا من خميرة الخبز.

٢ اخلط المكونات جيدًا لتصنع عجينة من الخبز.

٣ اغرس بعض حبات الزبيب فى العجينة.

٤ اترك العجينة تتخمر فى بيئة دافئة.

**سجل ملاحظاتك واستنتاجك بكتاب الأنشطة و التدريبات ص٢٦**

الكون فى تمدد مستمر بسبب التباعد بين المجرات.

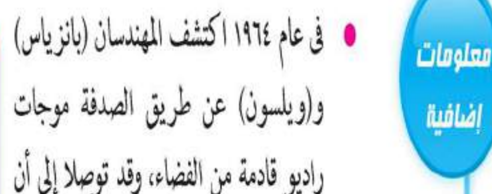


▲ شكل (٥)

تباعد حبات الزبيب المنغمسة فى عجينة الخبز أثناء تخمرها

تشبه تباعد المجرات فى الكون

**معلومات إضافية**





- فى عام ١٩٦٤ اكتشف المهندسان (بانزياس) و(ويلسون) عن طريق الصدفة موجات راديو قادمة من الفضاء، وقد توصلا إلى أن هذه الموجات نوع من الصدى الناجم عن الانفجار الكبير ولا زال يتردد فى الكون، ويمكن لأى جهاز تليفزيون على الأرض أن يلتقط تلك الموجات، وتقديرًا لهذا الاكتشاف حصل المهندسان على جائزة نوبل.

اكتب بحثًا عن قصة اكتشاف هذه الموجات، استعن بشبكة المعلومات (الإنترنت).

# نظريات نشأة المجموعة الشمسية:

تَعددت النظريات العلمية والفلسفية حول نشأة المجموعة الشمسية وقاربت العشرين نظرية، وهذه النظريات كما سنَرى ما زالت غير مؤكَّدة وعُرضة للتغير، وسنستعرض بالدراسة أهم تلك النظريات لمعرفة تطور الأفكار العلمية حول نشأة المجموعة الشمسية.

▲ شكل (٨) العالم الفرنسى بيير سيمون لابلاس

## ١ نظرية السديم (لابلاس ١٧٩٦)

نشر العالم الفرنسى (بيير سيمون لابلاس) بحثًا بعنوان «نظام العالم»، وكان ذلك سنة ١٧٩٦م، حيث تضمن هذا البحث تصور (لابلاس) عن كيفية نشأة المجموعة الشمسيَّة، هذا التصور الذى حاز شهرة كبيرة لمدة قرن من الزمان وقد تأثر بمشاهدتين:

- وجود ما يُشبه السحاب أو السديم فى الفضاء.
- احتواء الفضاء على العديد من الحلقات السحابية أو السديمية تحيط ببعض الكواكب مثل حلقات كوكب زحل.

**معلومات إضافية**

- الجاذبية تُبقى الكواكب السيارة فى أفلاكها حول الشمس، والأقمار فى مداراتها حول الكواكب السيارة. ويقل تأثير الجاذبية بازدياد المسافة؛ فكلما ازداد بُعد الكوكب السيار عن الشمس قلت الجاذبية وتصبح حركته أبطأ.

**اقترحت النظرية أن المجموعة الشمسيَّة نشأت على النحو التالى:**

- كانت المجموعة الشمسية فى الأصل عبارة عن كرة غازية متوهِّجة تدور حول نفسها، وأطلق على هذه الكرة اسم السديم. بمرور الزمن فقد السديم حرارته تدريجيًّا فتقلص حجمه وزادت سرعة دورانه حول نفسه.
- تحت تأثير القوة الطاردة فَقَد السديم شكله الكروى وأصبح له شكل قرص دوار مسطَّح. انفصلت عنه أجزاء بتأثير القوة الطاردة، لتكون حلقات غازيَّة أصبحت تدور هى الأخرى فى نفس الاتجاه الذى يدور فيه السديم.

- شكَّلت تلك الحلقات الغازية بعدما بردت وتَجمَّدت كواكب المجموعة الشمسيَّة، وشكلت الكتلةُ الملتهبةُ المتبقيةُ فى المركزِ الشمسَ.

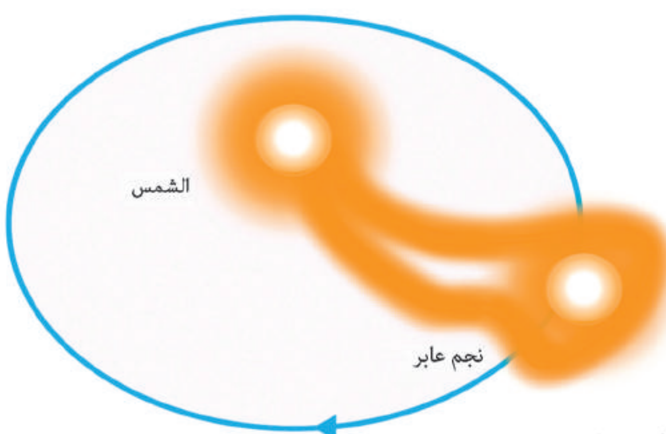



شكل (٩) تصور (لابلاس) عن كيفية نشأة المجموعة الشمسية

## ٢ نظرية النجم العابر (تشمبرلن ومولتن ١٩٠٥)

**تقوم نظرية النجم العابر على مجموعة فروض هى:**

- كانت المجموعة الشمسية فى الأصل عبارة عن نجم كبير واحد هو الشمس.
- اقترب من الشمس نجم آخر عملاق.
- قام هذا النجم بجذب الشمس نحوه مما سبب تمددًا كبيرًا فى جزء الشمس المواجه للنجم.
- حدث انفجار لهذا الجزء المتمدد فشكل خطًّا غازيًّا كبيرًا طوله من الشمس حتى آخر الكواكب.
- هربت الشمس من جاذبية هذا النجم بفعل هذا الانفجار.
- بدأ الخط الغازى فى التكثف بسبب قوى التجاذب ثم برد مكونًا الكواكب السيارة.




▲ شكل (١٠) نظرية النجم العابر

## ٣ النظرية الحديثة للعالم (فريد هويل ١٩٤٤)

هذه النظرية مبنية أساسًا على ما يُشاهد أحيانًا من أن نجمًا ما يتوهج لمدة قصيرة ليصبح من ألمع نجوم السماء، وبعد يوم أو يومين يختفى توهجه تدريجيًا ليعود إلى ما كان عليه، وسبب هذا التوهج ليس معروفًا على وجه التحديد، ولعله يعود إلى انفجار النجم نتيجة التفاعلات النووية التى تَحدث به فجأة وبعنف، لدرجة يقذف معها هذا النجم بكميات كبيرة من المواد الغازية، وحينئذ يزداد حجمه، وبالتالى يزداد لمعانه، وعندما تبرد الغازات المطرودة يعود لمعانه إلى ما كان عليه فى السابق.




▲ شكل (١١) النظرية الحديثة

**ولقد استغل (فريد هويل) الحقيقة السابقة ليضع تصوره وافتراضاته لكيفية نشأة المجموعة الشمسية، حيث افترض:**

- وجود نجم يدور بالقرب من الشمس.
- تعرُّض النجم للانفجار بفعل تَفاعلات نووية ضخمة.
- أدت قوة الانفجار لطرد نواة هذا النجم بعيدًا عن جاذبية الشمس.
- بقيت سحابة من الغاز تعرضت لعمليات تبريد وانكماش مكونة الكواكب السيارة.
- تحكمت قوة جذب الشمس فى مدارات الكواكب حولها.



# العلم والتكنولوجيا والمجتمع

## تطبيق تكنولوجى

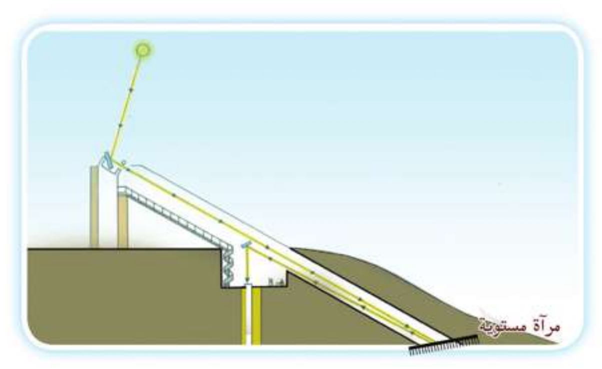
### مقراب (تلسكوب) شمسى:

يَستخدم الفلكيون معدات خاصة، مرتكزة على الأرض أو محمولة فى الفضاء، لدراسة الشمس. يجمَّع ضوء الشمس ثم يتفرق إلى طيف شمسى بواسطة المطياف (يبين الأطوال الموجية الضوئية المختلفة التى تبعثها الشمس).

الجدير بالذكر أن معظم معلومات الفلكيين عن الشمس حصلوا عليها من دراسة أطيافها.

ويعمل هذا النوع من التلسكوبات على انعكاس أشعة الشمس لأسفل إلى مرآة فى نفق تحت الأرض. وتتكون صورة الشمس فى غرفة مراقبة، حيث يستطيع الفلكيون دراسة ضوئها.








### تلسكوب هابل

**أطلق تلسكوب هابل الفضائى فى نيسان (أبريل) عام ١٩٩٠. فى مدار حول الأرض على ارتفاع ٥٠٠ كم، ليجمع من موقعه صوراً لمواقع أو لأشياء يرجع عمرها إلى ملايين السنين لتتيح للفلكيين فرصة الاطلاع على تكون الكون الفتى بعد الانفجار العظيم.**



الفصل الدراسى الأول - الوحدة الرابعة

# التكاثر واستمرار النوع

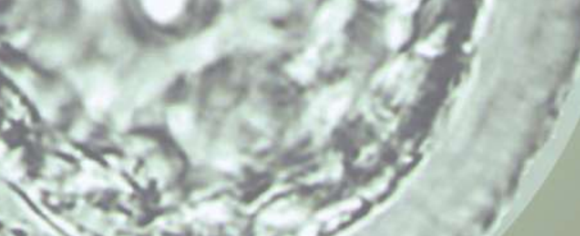
## أهداف الوحدة

فى نهاية هذه الوحدة تصبح قادراً على أن:

- تتعرف الكروموسومات ودورها فى انقسام الخلية.
- تتعرف خطوات الانقسام الميتوزى وتوضح أهميته.
- تتعرف خطوات الانقسام الميوزى وتوضّح أهميته.
- تقارن بين الانقسام الميوزى والانقسام الميتوزى.
- تتعرف مفهومَ التكاثر اللاجنسى.
- تتعرف أن التكاثر اللاجنسى ينتج نسلًا مطابقًا للآباء.
- تتعرف مفهوم التكاثر الجنسى.
- تتعرف أن التكاثر الجنسى مصدرا للتغير الوراثى.

## القضايا المتضمنة

- الزيادة السكانية.
- الصحة.



ماذا تلاحظ فى هذه الصورة؟ سجل ملاحظاتك، وناقش زملاءك ومعلمك.

## مقدمة عن الوحدة

اقتضت سنَّة الله في خلقه استمرار الأنواع، ليحفظ الكائن الحى ويمنعه من الانقراض ويضمن بقاءه متفاعلًا في بيئته ومؤثرًا فيها.

يحدث ذلك عن طريق التكاثر " والذى يحدث أساساً عن طريق انقسام الخلايا المستمر، ويختلف الانقسام الخلوى بين الكائنات الحية المختلفة" فيشمل نوعين من الانقسامات:

الانقسام الأول هو الانقسام الميتوزى ويهدف إلى زيادة عدد الخلايا، بينما الانقسام الثانى فيسمى الانقسام الميوزى ويهدف إلى اختزال عدد الكروموسومات أثناء تكوين الأمشاج.

ينقسم التكاثر حسب نوع الكائن الحى؛ فالكائنات الحية البسيطة تنقسم لا جنسيًا لتنتج نسلًا مطابقًا للآباء، بينما تتكاثر الكائنات الحية الأكثر تعقيدًا بنوع آخر من التكاثر يسمى التكاثر الجنسى يعدُ مصدرًا للتنوع الوراثى.



الدرس الأول



الانقسام الخلوى

الدرس الثانى



التكاثر اللاجنسى والجنسى

# الدرس الأول: الانقسام الخلوى

## أهداف الدرس

فى نهاية هذا الدرس تصبح قادراً على أن:

- ✔ تتعرف الكروموسومات ودورها فى انقسام الخلية.
- ✔ تتعرف خطوات الانقسام الميتوزى وتوضِّح أهميته.
- ✔ تتعرف خطوات الانقسام (الميوزى) وتوضِّح أهميته.
- ✔ تقارنْ بين الانقسام الميوزى والانقسام الميتوزى.
- ✔ تقدر أهمية الانقسام الميوزى فى تكاثر الكائنات



## مصطلحات الدرس

- ♦ الكروموسومات.
- ♦ الانقسام الميتوزى.
- ♦ الانقسام الميوزى .

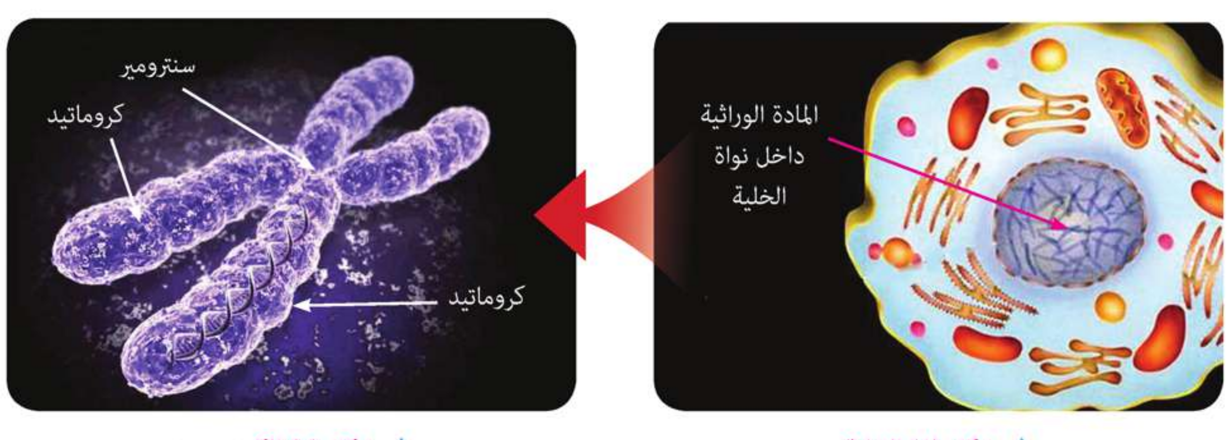
## ما أهمية عملية الانقسام الخلوى للكائنات الحية؟

تَحتوى أجسام الكائنات الحية عديدة الخلايا على نوعين من الخلايا هما الخلايا الجسدية والخلايا التناسليَّة، وكل نوع منهما يَنقسم بطريقة خاصة.

- تَنقسم الخلايا الجسدية بطريقةِ الانقسام الميتوزى، الذى يؤدى إلى نمو الكائنات الحية وتَعويض خلاياها التالفة.
- تَنقسم الخلايا التناسلية بطريقة الانقسام الميوزى (**الاختزالى**) والذى يؤدِّى إلى تكوين الأمشاج ( الخلايا الجنسية ) المذكرة و المؤنثة، المسئولة عن عملية التكاثر فى الكائنات الحية وانتقال الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء.

# أىُّ أجزاء الخلية مسئول عن عملية الانقسام الخلوى؟

تَحتوى نواة الخلية على المادة الوراثية للكائن الحى ، هذه المادة الوراثية تتكون من عدد من الكروموسومات (الصبغيات) ، تقوم الكروموسومات بالدور الرئيسى فى انقسام الخلية.




▲ شكل (١) الخلية

▲ شكل (٢) الكروموسوم

## التركيب العام للكروموسوم :

لاحِظ الرسم لترى أنَّ الكروموسوم يتركَّب من خيطين متصلين معاً عند السنترومير، ويسمى كل خيط من هذين الخيطين بالكروماتيد، يتركَّب الكروموسوم كيميائيًا من حمض نووى يسمَّى D N A وبروتين. والحمض النووى هو الذى يحمل المعلومات الوراثية للكائن الحى.

**معلومات إضافية**

- يختلف عدد الكروموسومات فى الكائنات الحية من نوع لآخر ، إلا أنه ثابت فى أفراد النوع الواحد ، فالخلايا الجسمية فى معظم الكائنات الحية تحتوى على مجموعتين من الكروموسومات ( أحدهما مورث من الأب و الآخر مورث من الأم ) و يعرَف بالعددِ الثنائي ويرمز له (2N) بينما تَحتوى الأمشاج ( الحيوانات المنوية أمشاج مذكرة والبويضات أمشاج مؤنثة ) على العدد الأحادى ( N ). معرفة عدد الكروموسومات يساعد فى تحديد الأنواع الحيوانية و النباتية.

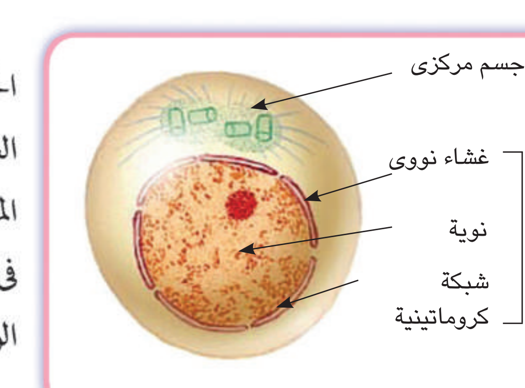


# أولا: الانقسام الميتوزى

**هل تساءلت يومًا: كيف ينمو جسمك، كيف تَنبت البذرة وكيف ينمو كل من الجذر والساق والأوراق؟**

يَحدث الانقسامُ الميتوزى فى الخلايا الجسدية للكائنات الحية و يؤدِّى إلى نمو الكائنات الحية وتعويض خلاياها التالفة.

قبل دراسة مراحل هذا الانقسام، يَجب أن تَعرف أن الخلية تَمر قبل عملية الانقسام بمرحلة تَحدث فيها بعض العمليات الحيوية المهمة التى تُهيئ الخلية للانقسام، وهذه المرحلة تسمَّى **بالطور البينى** تَستعد فيها الخلية للدخول فى مراحل الانقسام الميتوزى، وفيها تتم مضاعفة المادة الوراثية فى الخلية.




▲ شكل (٣) الطور البينى

**ثم تَدخل الخلية فى مرحلةِ الانقسام الميتوزى الذى يَحدث فى أربع مراحل( أطوار) هى:**

## ١ الطور التمهيدى

**لاحظ الرسم لترى أنَّ :**

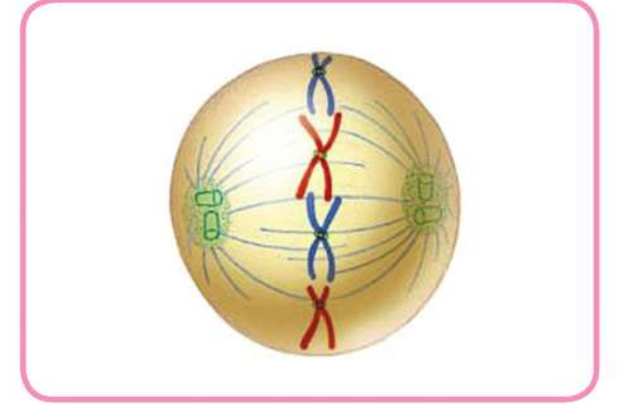
- الشبكة الكروماتينية ( المادة الوراثية ) تتكثَّف وتظهر على شكل خيوطٍ طويلة رفيعة مزدوجة (الكروموسومات).
- تتكون شبكة من الخيوط تَمتد بين قُطبى الخلية تسمَّى المغزل. تتكون خيوط المغزل فى الخلية الحيوانية من الجسم المركزى، أما فى الخلية النباتية فيتشكل المغزل من تَكثُّف السيتوبلازم فى القطبين.
- يتصل كل كروموسوم بأحد خيوط المغزل بواسطة السنترومير.
- تَختفى فى نهاية هذا الطور النوية و الغشاء النووى.



▲ شكل (٤) الطور التمهيدى

## ٢ الطور الاستوائى :

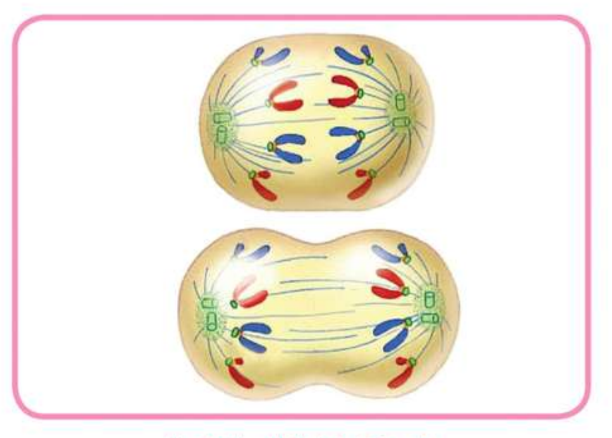
- فى هذا الطور تتَّجه الكروموسومات إلى خطِّ استواء الخلية ويتَّصل كلُّ كروموسوم بخيطٍ من خيوط المغزل عند السنترومير



▲ شكل (٥) الطور الاستوائى

## ٣ الطور الانفصالى :

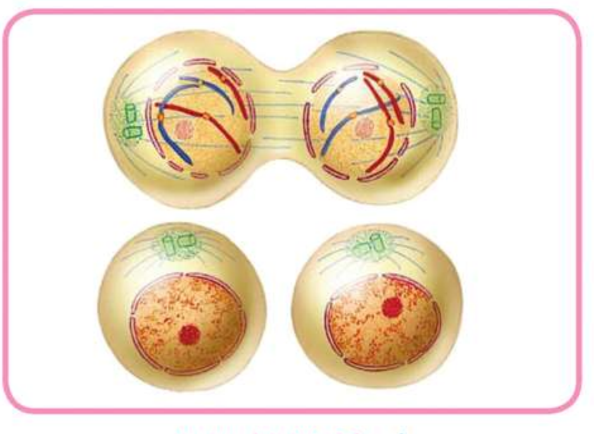
- ينقسم سنترومير كل كروموسوم إلى نصفين طوليًا، ويبتعد الكروماتيدان فى كل كروموسوم عن بعضهما و ينفصلان .
- تبدأ خيوط المغزل فى التقلُّص فتتكون مجموعتان متشابهتان من الكروماتيدات ، تتَّجه كل مجموعة إلى أحد قطبى الخلية .



▲ شكل (٦) الطور الانفصالى

## ٤ الطور النهائى :

- فى هذا الطور تَحدث مجموعة من التغييرات العكسية يتَرتب عليها تكوين كروموسومات كامله متساوية العدد مع كروموسوماتٍ الخلية الأم وتتكون خيوطٌ نووية، ثم شبكة نووية ثم تتكون خليتان جديدتان مستقلتان بكل واحدة منهما نفس عَدد كروموسومات الخلية الأم (2N).



▲ شكل (٧) الطور النهائى

# ثانيا : الانقسام الميوزى

**كيف تتكوَّن الحيوانات المنوية و البويضات فى الإنسان و الحيوان ؟ و كيف تتكوَّن حبوب اللقاح و البويضات فى النباتات الزهرية ؟**

يحَدث الانقسامُ الميوزى فى الكائنات الحية التي تَتكاثر عن طريق الأمشاج ، ففى الإنسان و الحيوانات يحدث هذا الانقسام فى الخصية لتكوين الأمشاج المذكرة ( الحيوانات المنوية) وفى المبيض لتكوين الأمشاج المؤنثة (البويضات)، و هذا يقابله فى النباتات الزهرية حدوث انقسام فى المتك لتكوين حبوب اللقاح و فى مبيض الزهرة لتكوين البويضات .

يختلف الانقسام الميوزى عن الانقسام الميتوزى فى أنَّ كل خلية ناتجة تحتوى على نِصف عَدد الكروموسومات الموجودة فى الخلية الأم ، ويتم هذا الاختزال بواسطة انقسامين خلويين متتاليين ( مرحلتين ) يتم خلالهما تضاعف مادة الكروموسومات مرة واحدة فقط بالطور البينى الذى يحدث قبل بداية الانقسام الميوزى الأول.

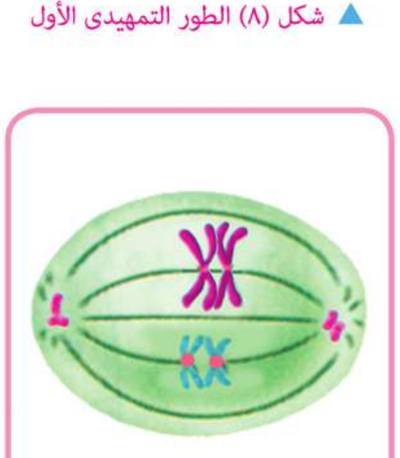
## الانقسام الميوزى الأول

### ١ الطور التمهيدى الأول :

**لاحظ الرسمَ لترى أنَّ:**

تتكثف الشبكة الكروماتينية (المادة الوراثية ) وتظهر على شكل أزواج متماثلة (الكروموسومات)، ثم يتقارب كل كروموسومين متماثلين من بعضهما ليصبحا مجموعة واحدة تتكون من أربعة كروماتيدات و يطلق عليها (المجموعة الرباعية).

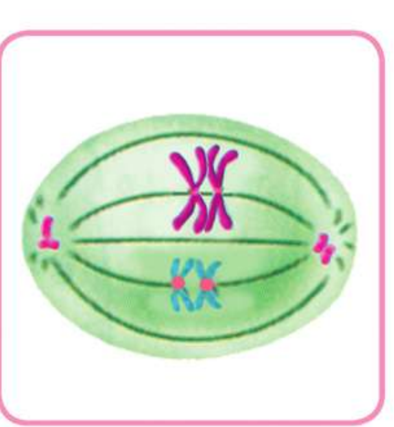
فى نهاية الطور التمهيدى الأول يَختفى الغشاء النووى و يبدأ كلُّ كروموسومين ( متماثلين ) من المجموعة الرباعية بالابتعاد عن بعضهما و يكون كلُّ كروموسوم مكوناً من كروماتيدين مرتبطين بواسطة السنترومير و يظهر المغزل و تتعلق الكروموسومات بخيط المغزل.



▲ شكل (٨) الطور التمهيدى الأول

### ٢ الطور الاستوائى الأول :

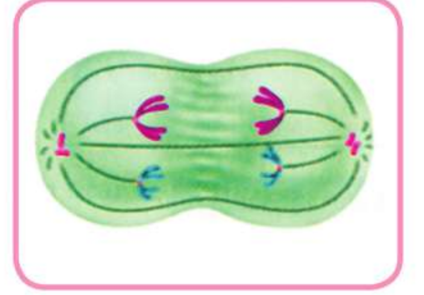
فى هذا الطور تترتب أزواج الكروموسومات على خطِّ استواء الخلية.



▲ شكل (٩) الطور الاستوائى الأول

### ٣ الطور الانفصالى الأول :

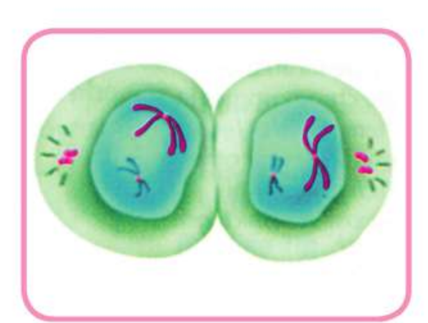
يَبتعد فى هذا الطور كل كروموسومين متماثلين عن بعضهما البعض، حيث تنكمش خيوط المغزل ويتَّجه أحد الكروموسومين إلى قطب والثانى إلى القطب الآخر ، فيصبح فى كلٍّ قطبٍ نصف عدد الكروموسومات الموجودة بالخلية الأم.



▲ شكل (١٠) الطور الانفصالى الأول

### ٤ الطور النهائى الأول :

فى هذا الطور يتكوَّن عند كل قطبٍ من قطبى الخلية غشاء نوويًّا يُحيط بالكروموسومات، و بذلك تتكوَن نواتان تحتوى كل منهما على نصف العدد الأصلى للكروموسومات فى الخلية الأم ، ثم تدخل الخلية فى الانقسام الميوزى الثانى.



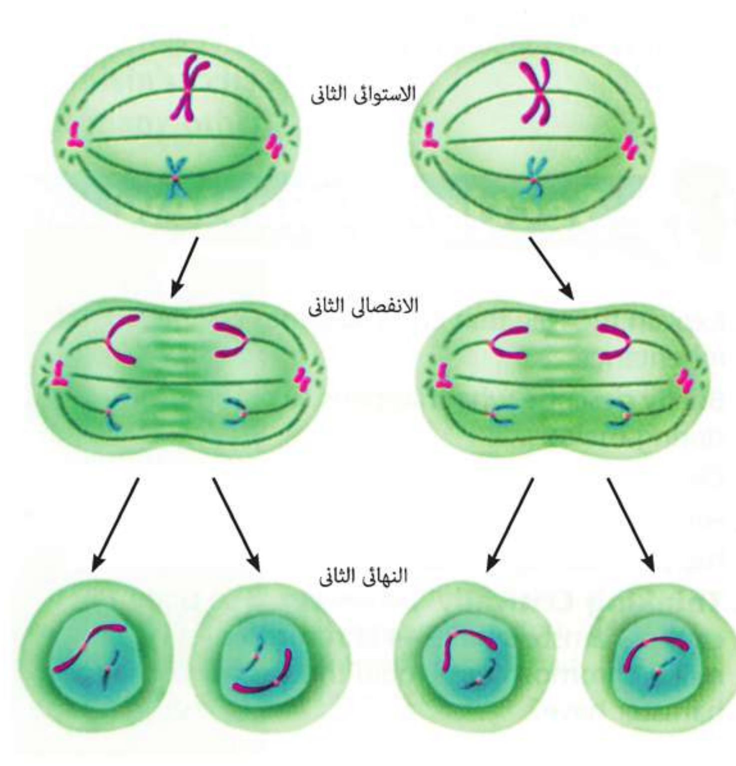
▲ شكل (١١) الطور النهائى الأول

## الانقسام الميوزى الثانى

يهدف إلى زيادة عَدد الخلايا الناتجة، وكل خلية تُسمَّى (مشيج) تحتوى على نِصف عدد كروموسومات النوع.

وفيه تنقسم كل خلية من الخليتين الناتجتين من الانقسام الاختزالى الأول بطريقة تُشبه مراحل الانقسام الميتوزى. و فى المرحلة النهائية لهذا الانقسام تتكون أربعُ خلايا، ويكون فى كل منها نصف عَدد الكروموسومات الموجودة فى الخلية الأم للكائن الحى.

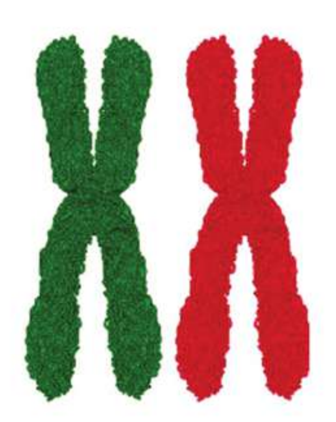
وعندما يتَّحد المشيج المذكر بالمشيج المؤنث يتكون الزيجوت الذى يحتوى على العدد الأصلى من الكروموسومات الموجودة فى الكائن الحى، وهكذا يبقى عَدد الكروموسومات ثابتاً فى خلايا أفراد النوع الواحد.




▲ شكل (١٢) الانقسام الميوزى الثانى

## ظاهرة العبور

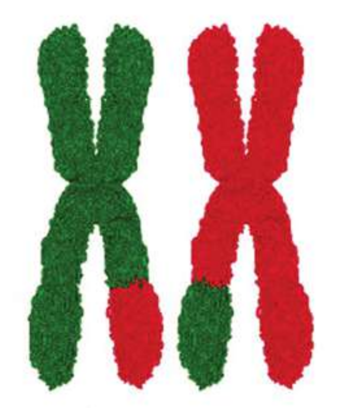
- فى نهاية الطور التمهيدى الأول تنفصل قطعُ من الكروماتيدات الداخلية فى المجموعةِ الرباعية وتحدُث عملية تَبادل لهذه الأجزاء وتسمَّى هذه العملية بظاهرة العبور.



المجموعة الرباعية



يلتف طرفا الكروماتيدين المتجاورين فى الرباعى



تحدث عملية تبادل لهذه الأجزاء

▲ شكل (١٣) ظاهرة العبور

## ما أهمية ظاهرة العبور؟

- تَحدث ظاهرة العبور بين الكروماتيدات الداخلية فى المجموعة الرباعية.
- تُسهم فى تبادل الجينات( التى تحمِل الصفات الوراثية) بين كروماتيدات الكروموسومين المتماثلين وتوزيعها عشوائيا فى الأمشاج، و هذا يُعد عاملاً مهمًّا فى اختلاف الصفات الوراثية بين أفراد النوع الواحد.



# الدرس الثانى: التكاثر اللاجنسى والجنسى



## أهداف الدرس

فى نهاية هذا الدرس تصبح قادراً على أن:

- ✔ تتعرف مفهوم التكاثر اللاجنسى.
- ✔ تتعرف أن التكاثر اللاجنسى ينتج نسلًا مطابقا للآباء.
- ✔ تتعرف مفهوم التكاثر الجنسى.
- ✔ تتعرف أن التكاثر الجنسى مصدرا للتغير الوراثى.

## مصطلحات الدرس

- التكاثر اللاجنسى.
- التكاثر بالانشطار الثنائى.
- التكاثر بالتبرعم.
- التكاثر بالتجدد.
- التكاثر بتكوين الأبواغ.
- التكاثر الخضرى.
- التكاثر الجنسى.

تَتميز الكائنات الحية بقدرتها على التكاثر، والتكاثر عملية حيويَّة يُنتج فيها الكائن الحى أفرادًا جديدة من نفْس نوعه مما يضمن استمراره، وفى هذه العملية تَنتقل الصفات الوراثية من الآباء للأبناء.

## التكاثر فى الكائنات الحية نوعان :

### ١ التكاثر اللاجنسى( اللاتزاوجى)

يتم التكاثر اللاجنسى( اللاتزاوجى) عن طريق كائن حى واحد فقط، ويحدث هذا غالبا فى الكائنات الحية وحيدة الخلية مثل التكاثر بالتبرعم فى فطر الخميرة والانشطار الثنائى فى الأميبا .

### ٢ التكاثر الجنسى (التزاوجى).

يَحدث التكاثر الجنسى (التزاوجى) فى أغلبِ الكائناتِ الحية الراقية من نباتاتٍ وحيوانات، و يتم عن طريق اثنين من الكائنات الحية ، أحدهما ذكر والآخر أنثى.

# أولًا : التكاثر اللاجنسى

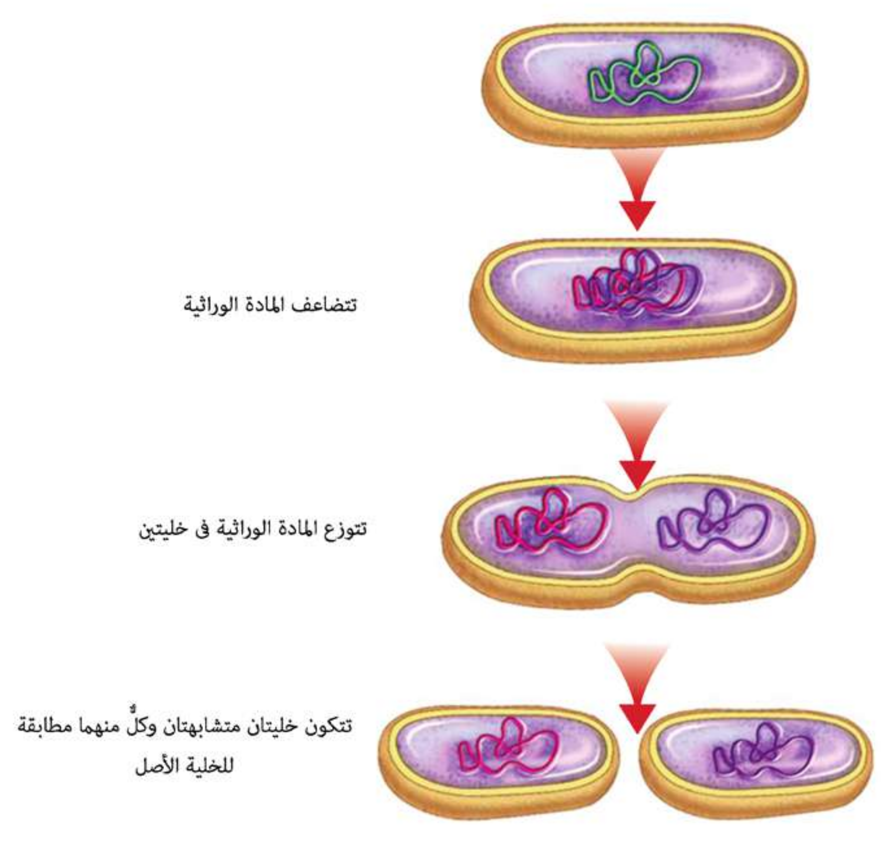
يَحدث التكاثر اللاجنسى عادة فى الكائنات الحية وحيدة الخلية، كما أنه يحدث أيضاً فى بعض الحيوانات والنباتات عديدة الخلايا؛ حيث يَقوم الكائن الحى بإنتاج أفراد جديدة لها صفات وراثية مطابقة تمامًا للآباء. و يتضمن التكاثر اللاجنسى انقسامًا **ميتوزيًا** ولا يتطلب أجهزة أو تراكيب خاصة فى الكائن الحى. وفيما يلى بعض صور التكاثر اللاجنسى:

# صورُ التكاثر اللاجنسى

## ١ التكاثر بالانشطار الثنائى

أحد أنواع التكاثر اللاجنسى يَحدث فى الكائنات الحية وحيدة الخلية وفيه تنقسم النواة **( ميتوزيًا )**، ثم تَنشطر الخلية التى تُمثِّل جسم الكائن الحى وحيد الخلية الى خليتين ليصبحَ كل منهما فردًا جديدًا.

يَحدث هذا النوع من الانشطار فى الأوليات الحيوانية (مثل الأميبا- البراميسيوم ـ اليوجلينا) وكذلك فى الطحالبِ البسيطة والبكتيريا.




شكل (١٤) التكاثر بالانشطار الثنائى فى البكتيريا

## ٢ التكاثر بالتبرعم

التبرعم أحد صور التكاثر اللاجنسى، يحدث فى الكائنات وحيدة الخلية (مثل فطر الخميرة) والكائنات عديدة الخلايا مثل (الهيدرا والإسفنج ).

### نشاط

### اكتشف: كيف يتكاثر فِطْر الخميرة؟

**المواد والأدوات :**

قطعة من الخميرة ـ محلول سكرى ـ ماء دافئ ـ ميكروسكوب ـ شريحة زجاجية ـ غطاء شريحة ـ عود أسنان ـ طبق بترى .

**الخطوات :**

١ أضف ١مل من محلول السكر، ٤ مل من الماء الدافئ إلى ٢ مل من محلول الخميرة فى طبق بترى .اتركهما لمدة عشر دقائق فى مكان دافئ مظلم.

٢ خُذ بعضًا من الخليط بواسطة عود أسنان وضعه على شريحةٍ زجاجيةٍ، وضع غطاء الشريحة برفْق.

٣ افحص الشريحة تحت المجْهر (الميكروسكوب) وسجِّل ما تلاحظه. وتستنتجه بكتاب الأنشطة و التدريبات ص٣٥.

٤ قارِنْ ما لاحظته بالشكل الذى أمامك.



▲ شكل (١٥) التبرعم فى الخميرة

**فى النشاط السابق تلاحظ ما يلى:**

- يَنَشأ البرعمُ فى الخميرة كبروز جانبى فى الخلية الأم ثم تنقسم نواة الخلية ميتوزيًّا إلى نواتين تبقى إحداهما فى الخلية الأم وتهاجر الثانية إلى البرعم.
- ينمو البرعمُ تدريجيًّا ويبقى متصلاً بالخلية الأم حتى يكتمل نموه، ثم يَنفصل عنها أو يَستمر بها مكوناً مستعمرة.

## ٣ التكاثر بالتجدد

التجدُّد هو قدرة بعض الحيوانات على تَعويض الأجزاء المفقودة منها، حيث يتكاثر الكائن الحى عن طريق أحد أجزائه، فأذرع نجوم البحر يمكن أن تتجدَّد و تعطى حيوانًا كاملًا إذا احتوت على جزءٍ من القرص الوسطى للحيوان.



▲ شكل (١٦) يتكون نجم البحر من قرص وسطى، وتخرج منه أذرع متعددة.

## ٤ التكاثر بالأبواغ (الجراثيم)

إحدى صور التكاثر اللاجنسى وهو أكثر شيوعاً فى كثير من الفطريات مثل عَفَن الخبز وعَيش الغراب، وبعض الطحالب؛ حيث إنها تحتوي على أعضاء خاصة تسمَّى الحافظات الجرثومية ويوجد بداخل كل حافظة عددٌ كبيرٌ من الجراثيم التى تَخرج بعد تمزُّق الحافظة وعندما تَقع على بيئة مناسبة تبدأ بالنمو وتُعطى كائنًا جديدًا.



▲ شكل (١٧) جراثيم متطايرة لفطر عفن الخبز

## ٥ التكاثر الخضرى

سبق أن درست أن بعض النباتات تتكاثر خضرياً بدون الحاجة إلى بذور، وذلك بواسطة الأعضاء النباتية المختلفة كالأوراق و الجذور والسيقان، أو من الأنسجة النباتية والخلايا ( زراعة الأنسجة ) و ذلك لإنتاج نباتات جديدة مشابهة تماماً للنبات الأم، ويتضمن التكاثر الخضرى فى النبات انقساما خلويا ميتوزيا.

### مما سبق ترى أن التكاثر اللاجنسى ينتج نسلاً مطابقًا للآباء

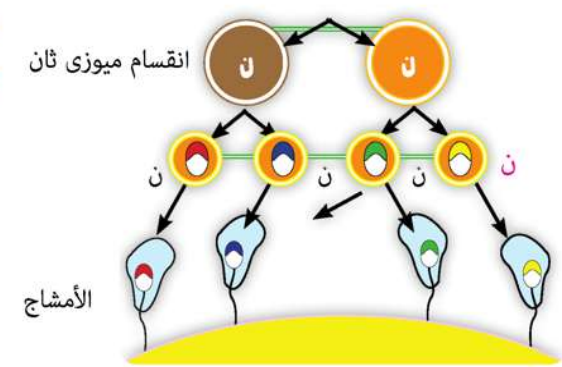
ينتج عن التكاثر اللاجنسى فى الكائنات الحية أفرادًا تتشابه معا فى تركيبها الوراثى ، الذى يشبه الكائن الحى الأصلى. ويرجع التشابه فى التركيب الوراثى للنسل المتكون لأنه نتج عن طريق الانقسام المباشر (الميتوزى)، حيث يحصل النسل الجديد على نسخة كاملة من الصفات الوراثية للفرد الأبوى، ومن ثم فإنه لا يحدث أى تغيرات وراثية تؤدى لاختلاف الناتج عن الكائن الحى الأصلى.

# ثانيا:التكاثر الجنسى

يسمى أيضا التكاثر التزاوجى، وهو طريقة التكاثر الأكثر شيوعاً خاصة فى الكائنات الحية الراقية، ويتم التكاثر الجنسى بين فردين أبويين ؛ أحدهما مذكر والآخر مؤنث، ويعتمد التكاثر الجنسى على عمليتين أساسيتين هما: تكوين الأمشاج، والإخصاب.

## تكوين الأمشاج ( الجاميتات)

- تتكون الأمشاجُ فى الكائنات الحية من خلايا خاصة تُعرف بالخلايا التناسلية فى عملية الانقسام الاختزالى (الميوزى)، والأمشاج الناتجة من هذاَ الانقسام تَحتوي على نِصف عَدد الكروموسومات (ن) الموجودة فى الخلايا الجسدية للكائن الحى.




▲ شكل (١٨) الانقسام الميوزى وتكوين الأمشاج (الجاميتات)

## الإخصاب :

- يقصد به اندماج المشيج المذكَّر مع المشيج المؤنَّث ليتكون الزيجوت أو اللاقحة الذى يَحوى العدد العادى للكروموسومات للكائنِ الحى. هذا الزيجوت يحتوى علِى مادةِ وراثية من كلٍّ من الأبوين، وعند نموه يُعطى نسلًا جديدًا يجمع فى صفاته بين صفات كلٍّ من الفردين الأبويين.



▲ شكل (١٩) الإخصاب

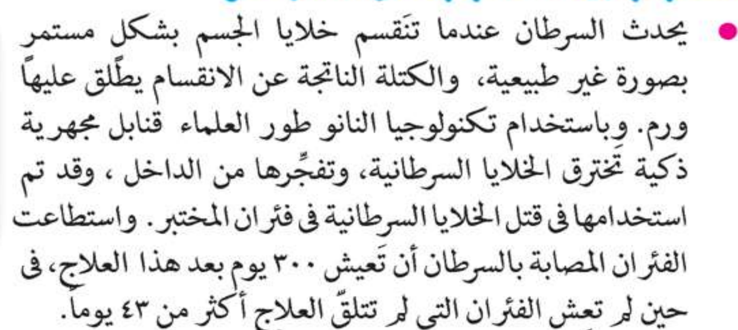
## التكاثر الجنسى مصدر للتغير الوراثى:

- يَجمع النسل الناتج عن التكاثر الجنسى صفاته الوراثية من مَصدرين، أحدهما الذكر والآخر الأنثى، وهذا يعنى أن النسل الناتج يكتسب صفات وراثية جديدة تَجمع صفات الأبوين، ومن هنا فإن التكاثر الجنسى يُعد مصدرًا للتغير الوراثى من الآباء إلى الأبناء. حيث يحدث ذلك نتيجة لحدوث عملية العبور أثناء الانقسام الميوزى.

العلم والتكنولوجيا والمجتمع

# تطبيق تكنولوجى

## تكنولوجيا النانو وعلاج السرطان



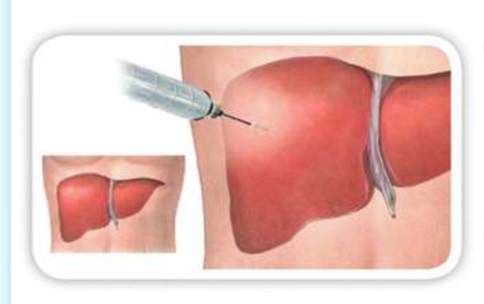
- يحدث السرطان عندما تَنقسم خلايا الجسم بشكل مستمر بصورة غير طبيعية، والكتلة الناتجة عن الانقسام يطلَق عليها ورم. وبِاستخدام تكنولوجيا النانو طور العلماء قنابل مجهرية ذكية تَخترق الخلايا السرطانية، وتفجِّرها من الداخل ، وقد تم استخدامها فى قتل الخلايا السرطانية فى فئران المختبر . واستطاعت الفئران المصابة بالسرطان أن تَعيش ٣٠٠ يوم بعد هذا العلاج، فى حين لم تعِش الفئران التى لم تتلقّ العلاج أكثر من ٤٣ يوماً.



- وقد توصَّل العالِم المصرى الدكتور مصطفى السيد إلى طريقة للكشف عن الخلايا السرطانية باستخدام جُزيئات نانونية من الذهب، وتبدأ التقنية بتحميل بروتينات ـ لها خاصية الالتصاق بإفرازات الخلية السرطانية ـ بجزيئات الذهب، وحقنها للمريض، فتتشابك البروتينات بسطح الخلية المصابة وبها جزىء الذهب ليصبحَ بعد ذلك من الممكن رصد الخلايا المصابة بل ورؤيتها عبر الميكروسكوب.
- أما طريقة العلاج فيتم فيها تركيز ضوء الليزر بدرجةٍ معينة على جزيئات الذهب، فتمتصُّ طاقة الضوء وتحوِّلها لحرارة تؤدِّى لحرق وقتل الخلية المصابة التى التَصقت بها، أما الخلايا السليمة فلا تتأثَّر؛ وذلك لأننا نتحكم فى الضوء ونسلِّطه بالشدة المناسبة التى تؤدِّى إلى قتل الخلايا المصابة فقط.

# تطبيق تكنولوجى

## زراعة الكبد



- بعض الخلايا فى جسم الإنسان لا تَنقسم مطلقًا، مثل الخلايا العصبية وخلايا الدم الحمراء البالغة ، و بعض الخلايا لا تَنقسم فى الأحوال العادية ولكنها تَحتفظ بالقدرة على الانقسام تحت ظروف معينة كخلايا الكبد فمثلاً إذا جُرح الكبد أو قُطع جزء منه حتى ثلثيه فإن الخلايا الباقية تنقسم حتى تعوض الجزء المفقود . و هذا هو الأساس العلمى المستخدَم فى عملية زراعة الكبد.

# الأنشطة والتدريبات

# الوحدة الأولى : القوى والحركة

## ١ الدرس الأول: الحركة فى اتجاه واحد

### السرعة

**مثال ١:**

**من قراءة المثال ١ ص ٣ بالكتاب المدرسى أجب عما يلى:**

**١** أى من السيارتين تكون أسرع من الأخرى ؟

............................................................

– لماذا؟

............................................................

**مثال ٢:**

**من قراءة المثال ٢ ص ٣ بالكتاب المدرسى أجب عما يلى:**

**٢** أى من السيارتين تكون أسرع من الأخرى ؟

............................................................

– لماذا؟

............................................................

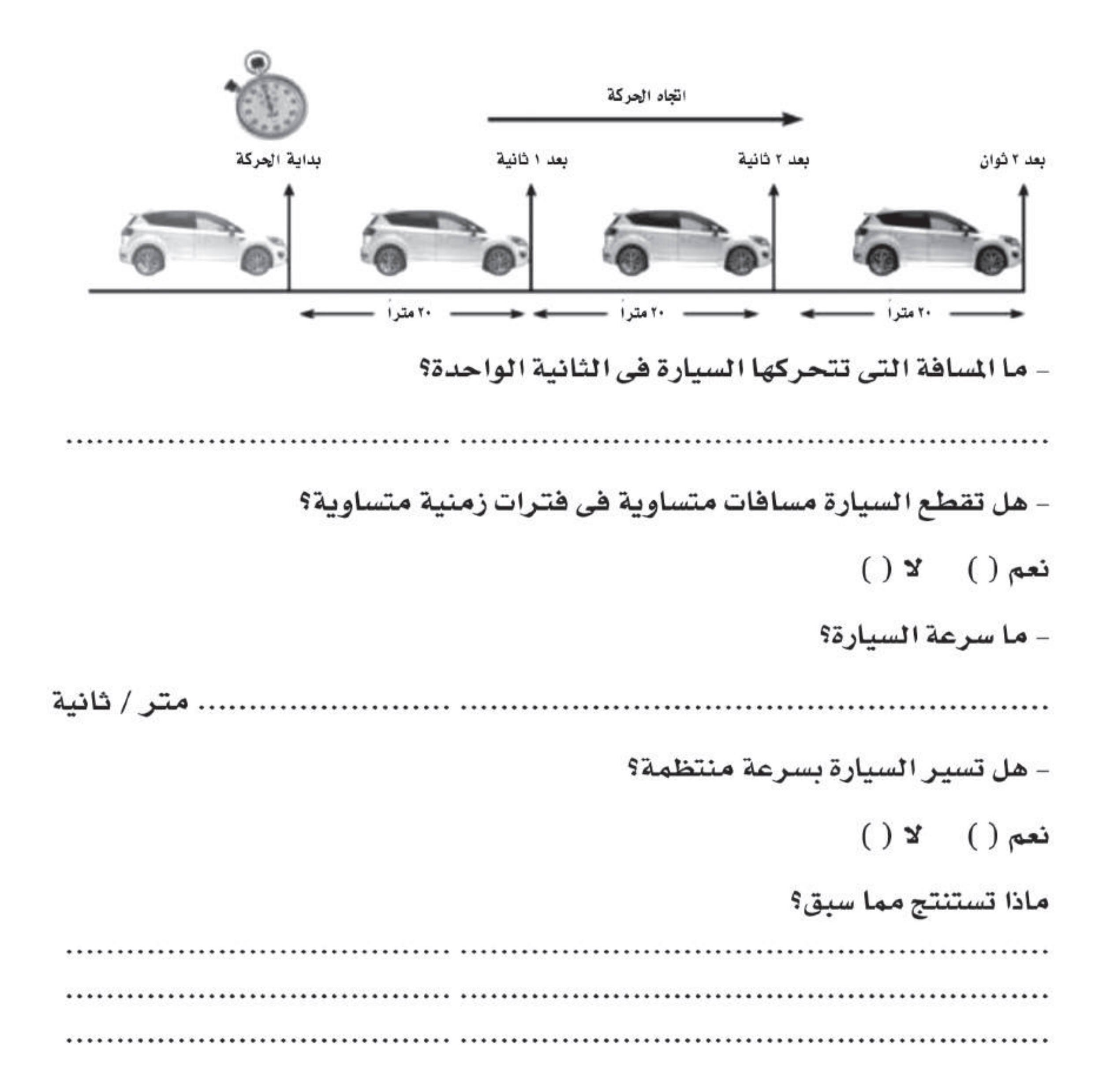
**استنتج: ما العاملان اللذان يمكن بهما وصف الحركة؟**

١– ............................................................

٢– ............................................................

# السرعة المنتظمة

من دراسة الشكل التالى بالكتاب المدرسى ص ٥ أجب عما يلى:




- ما المسافة التى تتحركها السيارة فى الثانية الواحدة؟

.................................................................................................

- هل تقطع السيارة مسافات متساوية فى فترات زمنية متساوية؟

نعم ( )   لا ( )

- ما سرعة السيارة؟

......................................................................... متر / ثانية

- هل تسير السيارة بسرعة منتظمة؟

نعم ( )   لا ( )

ماذا تستنتج مما سبق؟

.................................................................................................
.................................................................................................
.................................................................................................

قيم فهمك

## تدريبات الدرس الأول

**١ عرف كلا مما يأتى:**

أ- السرعة المنتظمة ..............................................................

..............................................................................

ب- السرعة المتوسطة ..............................................................

..............................................................................

**٢ اكتب الكلمة المناسبة فى الفراغ الموجود بكل عبارة مما يأتى :**

أ- حاصل ضرب سرعة الجسم المتحرك والزمن =....................

ب- تعرف المسافة المقطوعة خلال وحدة الزمن بأنها ................

جـ- من وحدات قياس السرعة هى ......... أو ............

د- ناتج قسمة المسافة الكلية التى يقطعها الجسم المتحرك على الزمن الكلى المستغرق لقطع هذه المسافة = .........

**٣ اكتب المصطلح العلمى الدال على كل عبارة مما يأتى:**

أ- المسافة التى يقطعها الجسم المتحرك خلال وحدة الزمن. (........................)

ب- جسم متحرك يقطع مسافات متساوية فى فترات زمنية متساوية. (........................)

جـ- المسافة الكلية التى يقطعها الجسم المتحرك مقسومة على الزمن الكلى المستغرق لقطع هذه المسافة. (........................)

د- مقدار سرعة جسم يتحرك بالنسبة لمراقب ثابت أو متحرك. (........................)

قيم فهمك

## تدريبات الدرس الأول

**٤ ما المقصود بكل مما يأتى:**

أ- السرعة المتوسطة لسيارة تساوى ٧٠كم/ ساعة.

..............................................................................................

ب- سيارة تتحرك بسرعة منتظمة ٨٠كم/ ساعة.

..............................................................................................

جـ- سيارة متحركة بحيث تقطع مسافة ١٠٠ كيلومتر فى ساعتين.

..............................................................................................

د- جسم يتحرك فى خط مستقيم بحيث يقطع مسافة ٢٠ مترا فى الثانية.

..............................................................................................

**٥ يقطع أحد المتسابقين بدراجته ٣٠٠ متر خلال دقيقة واحدة و٤٢٠ متراً خلال الدقيقة التالية. احسب سرعته المتوسطة.**

أ- أثناء الدقيقة الأولى.

..............................................................................................

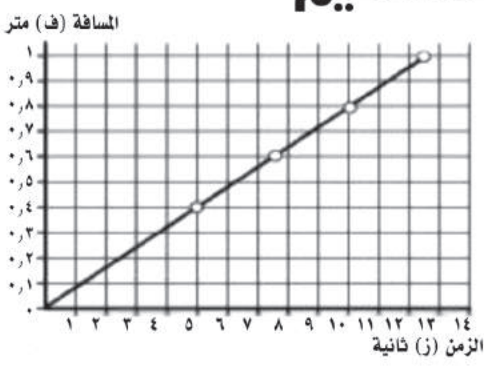
ب- أثناء الدقيقة الثانية.

..............................................................................................

جـ- خلال الدقيقتين.

..............................................................................................

# ٢ الدرس الثانى: التمثيل البيانى للحركة فى خط مستقيم




**١** من دراسة العلاقة البيانية (مسافة - زمن)

لسيارة متحركة ص١٠ بالكتاب المدرسى أجب عما يلى:

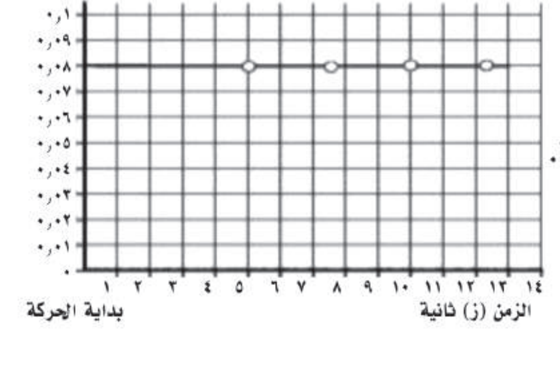
- ما علاقة التناسب بين المسافة «ف» والزمن «ز»؟

..............................................................................................

..............................................................................................

- هل تتحرك السيارة بسرعة منتظمة؟

نعم ( ) لا ( )




**٢** من دراسة العلاقة البيانية

«سرعة - زمن» لسيارة متحركة بسرعة ثابتة.

ص١٠بالكتاب المدرسى أجب عما يلى:

- ما مقدار السرعة التى تتحرك بها السيارة؟

..............................................................................................

..............................................................................................م/ث.

# مفهوم العجلة

## تدريب : العجلة المنتظمة

من دراسة الجدول ص١٣ بالكتاب المدرسى أجب عما يلى:

١- هل تزداد سرعة الجسم بانتظام أثناء حركته؟

نعم ( )

لا ( )

- ما مقدار الزيادة فى سرعة الجسم كل ٥ ثوان؟

.......................................................................................

- احسب مقدار الزيادة فى سرعة الجسم كل ثانية واحدة؟

.......................................................................................

- ما مقدار عجلة الجسم خلال الفترة بأكملها (٣٠ ثانية)؟

.......................................................................................

الاستنتاج

.......................................................................................

اقرأ المثال التالى ثم أجب :

أتوبيس متحرك فى خط مستقيم، تتغير سرعته من ٦ متر/ث إلى ١٢ متر/ث خلال فترة ثلاث ثوان ، ما مقدار العجلة؟



السرعة الابتدائية = ($ع_١$)=.......... م/ث

السرعة النهائية = ($ع_٢$) = ........ م/ث

الزمن (ز) = ....... ث

∵ العجلة = $\frac{ع_٢ - ع_١}{ز}$ = ——————— = .............. م/ث٢

قيم فهمك

## تدريبات الدرس الثانى

**١ ضع علامة (✔) أمام الإجابة الصحيحة:**

أ العجلة هى:

١- التغير فى المسافة لوحدة الزمن.

٢-التغير فى السرعة لوحدة الزمن.

٣-معدل تَغيُّر المسافة بالنسبة للسرعة.

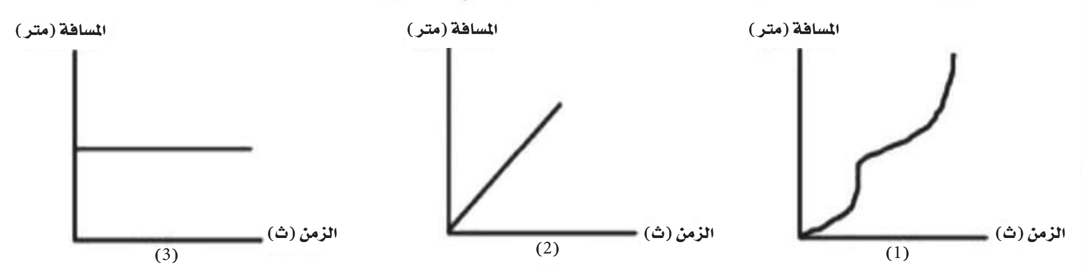
ب تكون الحركة بعجلة منتظمة:

١-إذا تَغيَّرت سرعة الجسم بمقادير متساوية فى أزمنة متساوية.

٢-إذا تَغيَّرت المسافة التى يقطعها الجسم بمقادير متساوية فى أزمنة متساوية.

٣-إذا تساوت السرعة المتوسطة مع السرعة المنتظمة.

جـ أىُّ العلاقات البيانية التالية تمثل حركة جسم ما بسرعة ثابتة.




**٢ إذا تحرَّك جسم من السكون بانتظام حتى بلغت سرعته ١٠ متر /ث بعد ثانيتين من بدء الحركة. يكون:**

أ التغير فى سرعة الجسم خلال ثانيتين = ............................ م/ث

ب العجلة = ............................ م/ث٢

**٣ عند تسجيل نتائج تجربة يتحرَّك فيها جسم حركة معينة كانت النتائج كالآتى:**

| المسافة (متر) | ١٠ | ٢٠ | ٣٠ |
|---|---|---|---|
| الزمن (ثانية) | ١ | ٢ | ٣ |

**هذا الجسم يتحرك بـ :**

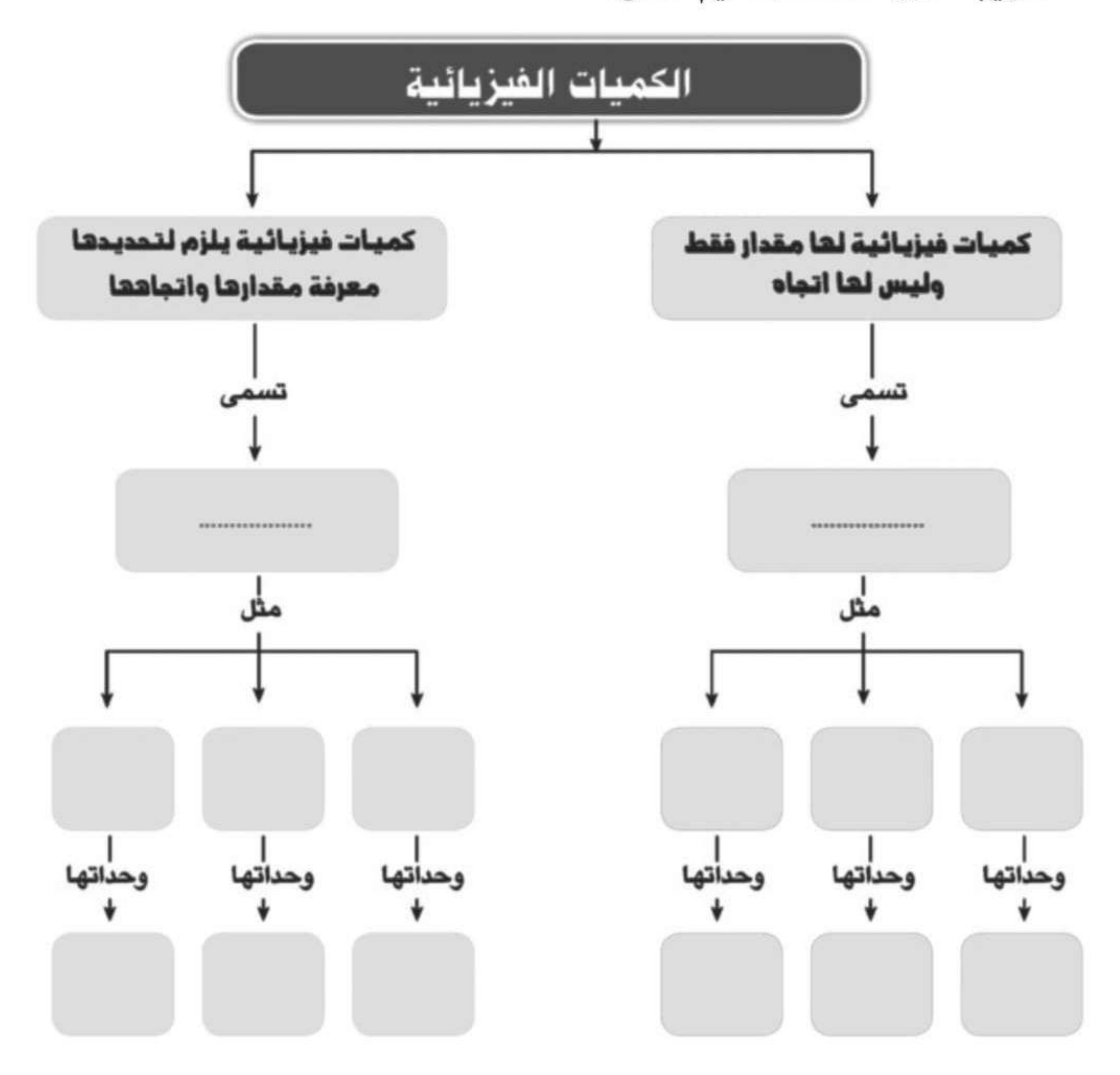
١-عجلـــة سالبة .

٢-عجلـــة منتظمة.

٣-سرعة منتظمة.

# ٣ الدرس الثالث: الكميات الفيزيائية القياسية والمتجهة

تدريب: أكمل مخطط المفاهيم التالى:



# المسافة والإزاحة

## تدريب : ما الفرق بين المسافة والازاحة؟

- من دراسة الخريطة ص١٧ بالكتاب المدرسى أجب عما يلى:

إذا كان مسار الرحلة : القاهرة – بنها – طنطا، ما طول المسافة المقطوعة؟.................

...........................................................................................كيلو متراً.

إذا كان مسار الرحلة: القاهرة – الزقازيق – طنطا، ما طول المسافة المقطوعة؟ ............

...........................................................................................كيلو متراً.

ماذا تلاحظ؟

...........................................................................................

...........................................................................................

...........................................................................................

فكِّر | سؤال للتفكير

متى تتطابق المسافة مع مقدار الإزاحة؟

...........................................................................................

...........................................................................................

...........................................................................................

قيم فهمك

## تدريبات الدرس الثالث

**١ عرف كلاً مما يأتى:**

أ- الكمية الفيزيائية المتجهة: ..................................................

..........................................................................

ب- الكمية الفيزيائية القياسية: ..................................................

..........................................................................

جـ- الإزاحة: ..................................................

..........................................................................

**٢ إذا تحركت مسافة ٥ متر شمالاً، وتحرك زميل لك مسافة ٥ متر جنوباً قارن بين:**

أ- المسافة التى تحركتها والمسافة التى تحركها زميلك.

..........................................................................

ب- الإزاحة التى تحركتها والإزاحة التى تحركها زميلك.

..........................................................................

**٣ اختر الإجابة الصحيحة وضع خط تحتها :**

أ- الكمية الفيزيائية التى يلزم لتعريفها تعريفاً تاماً معرفة كل من مقدارها واتجاهها هى:

١- كمية المادة    ٢- الكمية القياسية    ٣- الكمية المتجهة

ب- وحدات قياس السرعة المتجهة:

١- متر/ثانية    ٢- متر    ٣- متر/ثانية$^2$

قيم فهمك

## تدريبات الدرس الثالث

**٤ أكمل العبارات الآتية:**

أ- المسافة المقطوعة فى اتجاه ثابت وهى كمية متجهة هى ..................

...........................................................................

ب- مقدار الإزاحة فى وحدة الزمن وهى كمية متجهة هى ..................

...........................................................................

جـ- الكمية التى يلزم لتحديدها معرفة مقدارها فقط هى ..................

...........................................................................

د- الكمية التى يلزم لتحديدها تحديداً تاماً معرفة مقدارها واتجاهها هى ..

...........................................................................

**٥ قطع متسابق ٥٠ متراً شمالاً خلال ٣٠ ثانية، ثم ١٠٠ متراً شرقاً خلال ٦٠ ثانية، ثم ٥٠ متراً جنوباً خلال ١٠ ثوان، ثم عاد إلى نقطة البداية خلال ٤٠ ثانية:**

أ- ما طول المسافة الكلية التى تحركها المتسابق؟

...........................................................................

ب- ما السرعة المتوسطة للمتسابق؟

...........................................................................

جـ- احسب الإزاحة؟

...........................................................................

قيم فهمك

## تدريبات عامة على الوحدة الأولى

**١ اختر الإجابة الصحيحة:**

أ- وحدات قياس السرعة:

١) متر. ثانية.　　٢) متر / ثانية.　　٣) متر / ثانية ٢.

ب- وحدات قياس العجلة:

١) متر / ثانية.　　٢) متر. ثانية.　　٣) متر / ثانية ٢.

جـ- الإزاحة عبارة عن كمية فيزيائية وحدتها:

١) المتر.　　٢) متر / ثانية.　　٣) المتر / ثانية٢.

د- مقدار تغير سرعة جسم متحرك فى الثانية الواحدة يساوى:

١) السرعة المتجهة.　　٢) الإزاحة.　　٣) العجلة.

هـ- يكون الجسم متحركاً بسرعة منتظمة ثابتة عندما:

١) يتحرك بعجلة تساوى صفراً.

٢) يتحرك بعجلة ثابتة.

٣) يقطع مسافات متساوية فى أزمنة غير متساوية.

و- يقال إن الجسم متحرك بعجلة منتظمة عندما:

١) تكون سرعته النهائية مساوية لسرعته الابتدائية.

٢) تزداد سرعتة بمقادير متساوية فى أزمنة متساوية.

٣) يقطع مسافات متساوية فى أزمنة متساوية.

ز- العجلة هى:

١) كمية فيزيائية متجهة وحدتها م/ث٢.

٢) كمية فيزيائية متجهة وحدتها م/ث

٣) كمية فيزيائية قياسية وحدتها م/ث٢.

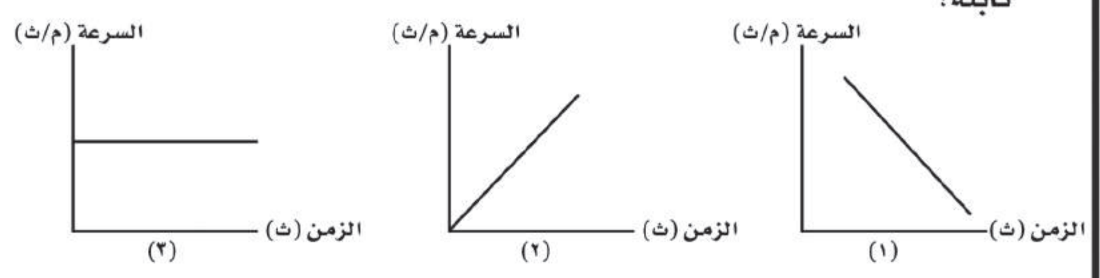
قيم فهمك

## تدريبات عامة على الوحدة الأولي

ح- مقدار التغير فى السرعة فى وحدة الزمن يعين:

١) السرعة المتجهة. ٢) الإزاحة. ٣) العجلة.

ط- أى العلاقات البيانية التالية ( السرعة - الزمن) تصف حركة جسم بسرعة ثابتة:




ي- سيارة تتحرك فى خط مستقيم، حيث قطعت مسافة كلية (ف) فى زمن كلى (ز) فإن السرعة المتوسطة للسيارة تحسب من العلاقة:

١) عَ = ف / ز ٢) عَ = ف × ز ٣) عَ = ز / ف

**٢** إذا تحرك جسم من السكون بانتظام حتى بلغت سرعته ١٢ م/ث بعد ثانيتين من بداية الحركة، فإن:

أ- التغير فى سرعة الجسم بعد ثانيتين = .................................. م/ث

ب- العجلة = .................................. م/ث٢

**٣** مسائل:

أ – سيارة خاصة تستطيع التحرك من السكون، وتصل سرعتها إلى ٢٥ م/ث فى ١٠ ثوان .ما العجلة التى تحركت بها السيارة؟

..........................................................................................

..........................................................................................

ب- فى خلال ٢,٥ ثانية ازدادت سرعة سيارة من ٢٠ م/ث إلى ٢٥ م/ث بينما تحركت دراجة من السكون ووصلت سرعتها إلى ٥ م/ث أيهما تحرك بعجلة أكبر؟

.......................................................................................

.......................................................................................

.......................................................................................

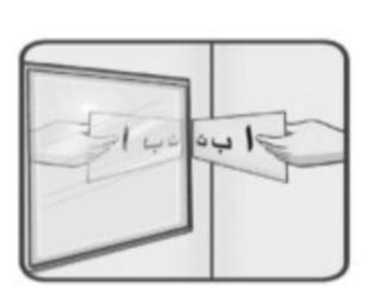
٤ أكمل الفراغات فى الجدول التالى:

| السرعة (متر / ث) | المسافة (متر) | الزمن (ثانية) |
|---|---|---|
| .... | ١٠٠ | ٥ |
| ٥ | .... | ١٠ |
| ٨ | ٩٦ | .... |

# الوحدة الثانية : الطاقة الضوئية

## ١ الدرس الأول: المرايا

### نشاط: خصائص الصورة المتكونة فى المرآة المستوية



بعد إجراء النشاط ص٢٥ بالكتاب المدرسى أجب عن الأسئلة الآتية:

- كيف تبدو صورة الحروف فى المرآة؟(مقلوبة / معتدلة)

..............................................................

- كيف يبدو حجم صورة الحروف المرآة؟ (مكبرة/ مصغرة/ مساوية).

..............................................................

- هل تبدو صورة الحروف فى المرآة معكوسة؟ (نعم/ لا).

..............................................................

- هل يمكن استقبال صورة الحروف المتكونة فى المرآة على حائل؟(نعم/ لا).

..............................................................

- هل لاحظت أن بعد كل حرف عن المرآة يساوى بعد صورته عن المرآة؟ (نعم/ لا).

..............................................................

### نشاط: قانون انعكاس الضوء

بعد إجراء النشاط ص٢٦ بالكتاب المدرسى دون النتائج فى الجدول التالى:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| زاوية السقوط | | | | | |
| زاوية الانعكاس | | | | | |

هل زاوية السقوط = زاوية الانعكاس؟

نعم( ) لا( )

## فكّر سؤال للتفكير

كم عدد المحاور الثانوية للمرآة الكرية ؟

..............................................................................

هل يوجد أكثر من محور أصلى للمرآة الكرية؟

..............................................................................

### نشاط: تعيين البعد البؤرى لمرآة مقعرة

بعد إجراء النشاط ص٢٨ بالكتاب المدرسى أجب عن الأسئلة التالية:

- هل تتجمع الأشعة بعد انعكاسها عن المرآة المقعرة فى نقطة واحدة يمكن استقبالها على الحائل؟

نعم(    )

لا(    )

- نقطة تجمع الأشعة المتوازية بعد انعكاسها عن المرآة المقعرة تسمى ............

..............................................................................

المسافة بين بؤرة المرآة المقعرة وقطبها تسمى ......................................

..............................................................................

- ماذا نستنتج ؟

..............................................................................

..............................................................................

## تدريب:

**حالات تكوين الصور فى المرآة المقعرة (اللامة)**

**بعد تنفيذ النشاط ص ٢٩ بالكتاب المدرسى سجل النتائج بالجدول التالى**

| مكان الجسم | مكان الصورة | صفات الصورة | حالات تكون الصورة |
|---|---|---|---|
| على بعد أكبر من نصف قطر التكور | | | |
| عند مركز تكور المرآة | | | |
| بين البؤرة ومركز التكور | | | |
| أقل من البعد البؤرى | | | |

**نشاط: تعيين نصف قطر تكور المرآة المقعرة**

**بعد إجراء النشاط ص٣١ بالكتاب المدرسى أجب عن الأسئلة التالية:**

١ - المسافة بين المرآة والثقب=............................................................

٢ - نصف قطر تكور المرآة=............................................................

٣ - البعد البؤرى للمرآة (ع) =............................................................

قيم فهمك

## تدريبات الدرس الأول

**١ أكمل ما يأتى:**

(أ) ظاهرة ارتداد الضوء فى نفس الوسط عندما يقابل سطحًا عاكسًا تسمى ..............................

(ب) النقطة التى تتوسط السطح العاكس لمرآة مقعرة تسمى ..............................

(جـ) نصف قطر المرآة المقعرة يساوى .............................. بعدها البؤرى.

(د) الصورة التى يمكن استقبالها على حائل تسمى ..............................

(هـ) الشعاع الضوئى الساقط موازيا للمحور الأصلى لمرآة مقعرة ينعكس مارًا ..............................

**٢ اختر الإجابة الصحيحة:**

(أ) إذا سقط شعاع ضوئى،بحيث يكون ماراً ببؤرة المرآة المقعرة فإنه :

١ـ ينعكس موازيا للمحور الأصلى.

٢ـ ينعكس على نفسه.

٣ـ ينعكس مارًا بمركز التكور.

(ب) شعاع ضوئى سقط على مرآة مستوية كما فى الشكل فإنه ينعكس بحيث تكون زاوية الانعكاس مساوية:

٣٠°

١ـ ٣٠°  ٢ـ ٦٠°  ٣ـ ٩٠°

(جـ) مرآة مقعرة بعدها البؤرى ٢٠سم، وضع جسم على بعد ٥٠سم من المرآة تتكون صورته على بعد:

١ـ أكبر من ٤٠ سم.

٢ـ أكبر من ٢٠سم وأقل من ٤٠ سم.

٣ـ يساوى ٢٠ سم.

(د) مرآة كرية نصف قطرها ٦٠سم يكون بعدها البؤرى مساويًا:

١ـ ٦٠سم.  ٢ـ ١٢٠سم.  ٣ـ ٣٠سم.

(هـ) عندما يكون الجسم فى مركز تكور المرآة المقعرة تتكون له صورة حقيقية مقلوبة:

١ـ مصغرة.

٢ـ مساوية للجسم.

٣ـ مكبرة.

# العدسات

## ٢ الدرس الثانى:

### نشاط: تعيين البعد البؤرى للعدسة المحدبة

مستعينا بالنشاط ص٣٤ بالكتاب المدرسى أجب عن الأسئلة التالية:

- البعد البؤرى للعدسة المحدبة=..........................................

ماذا تستنتج ؟..........................................

..........................................

..........................................

**سؤال للتفكير**

- أىٌّ من العدستين يكون بعدها البؤرى أكبر؟

عدسة رفيعة

عدسة سميكة

- العدسة السميكة :

..........................................

..........................................

العدسة الرفيعة :

..........................................

..........................................

ولماذا؟ ..........................................

..........................................

..........................................

..........................................

## تدريب: حالات تكوين الصور بالعدسة المحدبة (اللامة)

بعد تنفيذ النشاط ص ٣٦ بالكتاب المدرسى سجل النتائج بالجدول التالى:

| مكان الجسم | مكان الصورة | صفات الصورة | حالات تكون الصورة |
|---|---|---|---|
| أكبر من ضعف البعد البؤرى | | | |
| عند ضعف البعد البؤرى | | | |
| بين البؤرة وضعف البعد البؤرى | | | |
| عند البؤرة | | | |
| على بعد أقل من البعد البؤرى | | | |

نشاط تعاونى (اصنع نموذجاً)

اشترك مع زملائك فى المجموعة التعاونية فى إجراء النشاط التالى .ارسم أشكالا تخطيطية إشعاعية توضح كيف تتغير الصورة المتكونة بالعدسة المحدبة بتغير البعد البؤرى

.........................................................................

.........................................................................

.........................................................................

قيم فهمك

## تدريبات الدرس الثاني

**١** أكمل ما يأتي:

أ – البعد البؤرى للعدسة المحدبة يساوى المسافة بين............و............

ب – تعمل العدسة المقعرة على........................ الأشعة الساقطة عليها.

جـ – عدسة محدبة المسافة بين بؤرتها ومركزها البصرى ١٠سم يكون ضعف بعدها البؤرى......................سم.

د – يحتاج الشخص المصاب بقصر النظر إلى نظارة طبية عدساتها............

هـ – عيب الإبصار الناشئ عن نقص قطر كرة العين يسمى......................

**٢** اختر الإجابة الصحيحة:

أ– إذا سقط شعاع ضوئى مارًا بالمركز البصرى للعدسة المحدبة فإنه ينفذ:

١– مارًّا بالبؤرة.

٢– موازيًا للمحور الأصلى.

٣– دون أن يعانى انكسارًا.

ب– عدسة محدبة بعدها البؤرى ٢٠سم، وضع جسم على بعد ٤٠سم من العدسة، تتكون صورة الجسم على بعد:

١– ٤٠سم      ٢– ٢٠سم      ٣– ١٠سم

جـ– وضع جسم على بعد أقل من البعد البؤرى لعدسة محدبة– مواصفات الصورة المتكونة هى:

١– حقيقية مقلوبة مكبرة.

٢– حقيقية مقلوبة مصغرة.

٣– تقديرية معتدلة مكبرة.

قيم فهمك

## تدريبات الدرس الثاني

**٣** وضح بالرسم فقط: تكون صورة مساوية للجسم بواسطة العدسة المحدبة.

..............................................................................

..............................................................................

..............................................................................

**٤** اذكر موضع وخواص الصورة المتكونة لجسم بواسطة عدسة محدبة فى كل من الحالات التالية:

أ- الجسم على بُعد أكبر من البعد البؤرى وأقل من ضعف البعد البؤرى.

..............................................................................

..............................................................................

ب- الجسم على بُعد يساوى ضعف البعد البؤرى.

..............................................................................

..............................................................................

قيم فهمك

## تدريبات عامة على الوحدة الثانية

**١** اختر الإجابة الصحيحة من بين الاختيارات المعطاة:

أ – إذا سقط شعاع ضوئى موازيًا للمحور الأصلى لمرآة مقعرة فإنه ينعكس:

(أ) مارًا بمركز تكور المرآة. (ب) مارًّا بالبؤرة. (ج) على نفسه.

ب – وضع جسم عند بؤرة عدسة محدبة فإن موضع الصورة المتكونة يكون:

(أ) بين البؤرة ومركز التكور. (ب) عند مركز التكور.

(ج) لا تتكون صورة.

جـ – مرآة مقعرة بعدها البؤرى ١٠سم فإن نصف قطر تكور سطحها يساوى :

(أ) ٥سم (ب) ١٠سم. (ج) ٢٠سم.

د – عدسة محدبة بعدها البؤرى ٥٠سم، وضع جسم على بعد ٨٠سم من العدسة، تكون صورة الجسم على بعد:

(أ) أكبر من ١٠٠سم. (ب) يساوى ١٠٠سم. (ج) يساوى ٥٠سم.

هـ – الصورة المتكونة باستخدام العدسة المقعرة تكون:

(أ) حقيقة مكبرة مقلوبة. (ب) تقديرية مصغرة مقلوبة.

(ج) تقديرية مصغرة معتدلة.

**٢** أكمل ما يأتى:

أ – النقطة التى تتوسط السطح العاكس للمرآة المقعرة تسمى................

ب – الخط المستقيم الذى يمر بقطب المرآة ومركز تكورها....................

جـ – المسافة بين بؤرة المرآة المقعرة وقطبها تسمى............................

د – مرآة محدبة بعدها البؤرى ٢٠سم فإن نصف قطر تكور سطحها يساوى

..........................................................................

هـ – يحتاج الشخص المصاب بطول النظر إلى نظارة طبية عدساتها..........

قيم فهمك

## تدريبات عامة على الوحدة الثانية

**٣** علل لما يأتى:

أ- العدسة المحدبة السميكة بعدها البؤرى أقل من العدسة المحدبة الرقيقة.

..............................................................................

ب- تستخدم العدسة المقعرة لعلاج الشخص المصاب بقصر النظر.

..............................................................................

جـ- يعالج طول النظر باستخدام عدسة محدبة.

..............................................................................

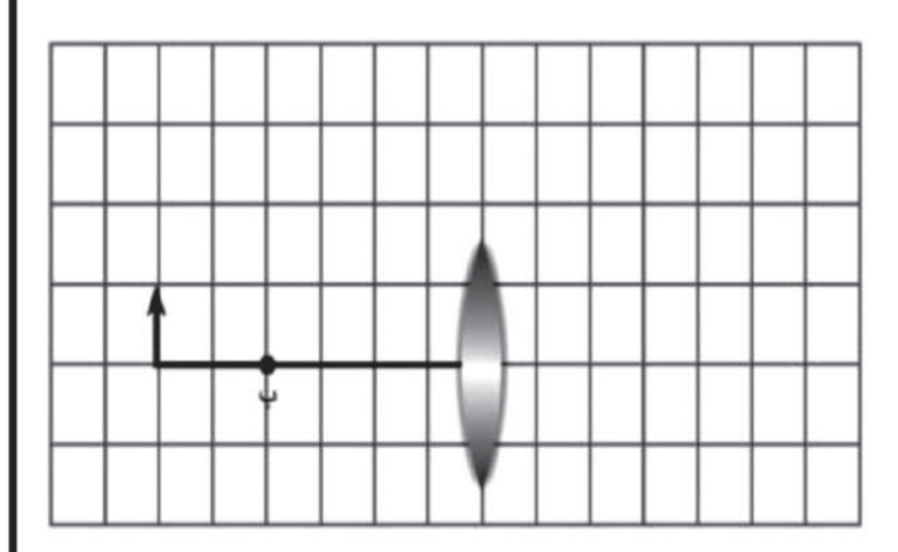
د- الجسم الموضوع عند بؤرة عدسة محدبة لا تتكون صورة له.

..............................................................................

هـ- يوجد بالعدسة اللامة بؤرتان، أما المرآة اللامة لها بؤرة واحدة.

..............................................................................

**٤** مسألة:




عدسة محدبة بعدها البؤرى يساوى ٤سم، وضع جسم على بعد ٦سم من العدسة.

حدد مكان الصورة المتكونة وصفاتها برسم شعاعين ضوئيين فقط.

# الوحدة الثالثة : الكون والنظام الشمسى

## ١ الدرس الأول: الكون والنظام الشمسى

### نشاط : تمدد الكون وتباعد المجرات

من خلال القيام بالنشاط ص ٤٨ بالكتاب المدرسى

أجب عما يلى:

- ماذا تلاحظ؟

.......................................................................................

.......................................................................................

.......................................................................................

- فيم يشبه انتفاخ العجينة المستمر؟

.......................................................................................

.......................................................................................

.......................................................................................

- ما الذى يمثله تباعد حبات الزبيب؟

.......................................................................................

.......................................................................................

.......................................................................................

- ما الذى تستنتجه من وجود مسافات بين حبات الزبيب؟

.......................................................................................

.......................................................................................

.......................................................................................

قيم فهمك

## تدريبات الدرس الأول

**١ اكتب المصطلح العلمى الدال على كل عبارة مما يأتى :**

(أ) يشمل جميع المجرات والنجوم والكواكب والكائنات . (......................)

(ب) تحتوى كل النجوم التى تراها فى السماء ليلا. (......................)

(جـ) تقع فى إحدى الأذرع الحلزونية لمجرة درب التبانة . (......................)

(د) نظرية تفسير نشأة الكون من انفجار هائل منذ ١٥٠٠٠ مليون سنة. (......................)

(هـ) قرص غازي مستدير كون كواكب النظام الشمسى. (......................)

**٢ ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات التالية مع تصويب الخطأ إن وجد :**

(أ) يقع النظام الشمسى فى مجرة درب التبانة. (   )

(ب) تكون الكون من تلاحم جسيمات الأكسجين والنيتروجين. (   )

(جـ) النظام الشمسى يحتوى على العديد من النجوم. (   )

(د) نشأت المجرات نتيجة الانفجار العظيم. (   )

(هـ) النجم العابر أكبر نجم يمكن أن تراه من سطح الأرض. (   )

**٣ اكتب فقرة من عندك لتعريف كل مفهوم من المفاهيم المبينة فى المخطط التالى :**



**٤ اكتب ما تعرفه عن : ( السديم - النجم العابر )**

السديم : ..............................................................................................

النجم العابر : ..............................................................................................

قيم فهمك

## تدريبات عامة على الوحدة الثالثة

**١ ضع علامة (✓) أو علامة (✗) أمام العبارات التالية مع تصويب الخطأ إن وجد :**

أ) تقع المجموعة الشمسية فى حافة مجرة درب التبانة. ( )

ب) كل مجموعة من النجوم تتجمع فى النظام الشمسى. ( )

جـ) يمتلئ الكون بالعديد من المجرات التى تتباعد. ( )

د) يدور حول المجرة ثمانية كواكب منها كوكب الأرض. ( )

هـ) تدور المجرات فى نظام حول مركز الكون. ( )

و) تتباعد المجرات فى الفضاء الكونى. ( )

**٢ علل لما يأتى :**

أ) الاتساع المستمر للفضاء الكونى.

..................................................................................................

..................................................................................................

ب) تتباعد المجرات عن بعضها البعض.

..................................................................................................

..................................................................................................

**٣ اكتب فقرة توضح كلا مما يأتى :**

أ) نظرية النجم العابر.

..................................................................................................

ب) السديم.

..................................................................................................

جـ) الفضاء الكونى.

..................................................................................................

د) المجرة.

..................................................................................................

هـ) النظام الشمسى.

..................................................................................................

# الوحدة الرابعة : التكاثر واستمرار النوع

## الدرس الأول: الانقسام الخلوى

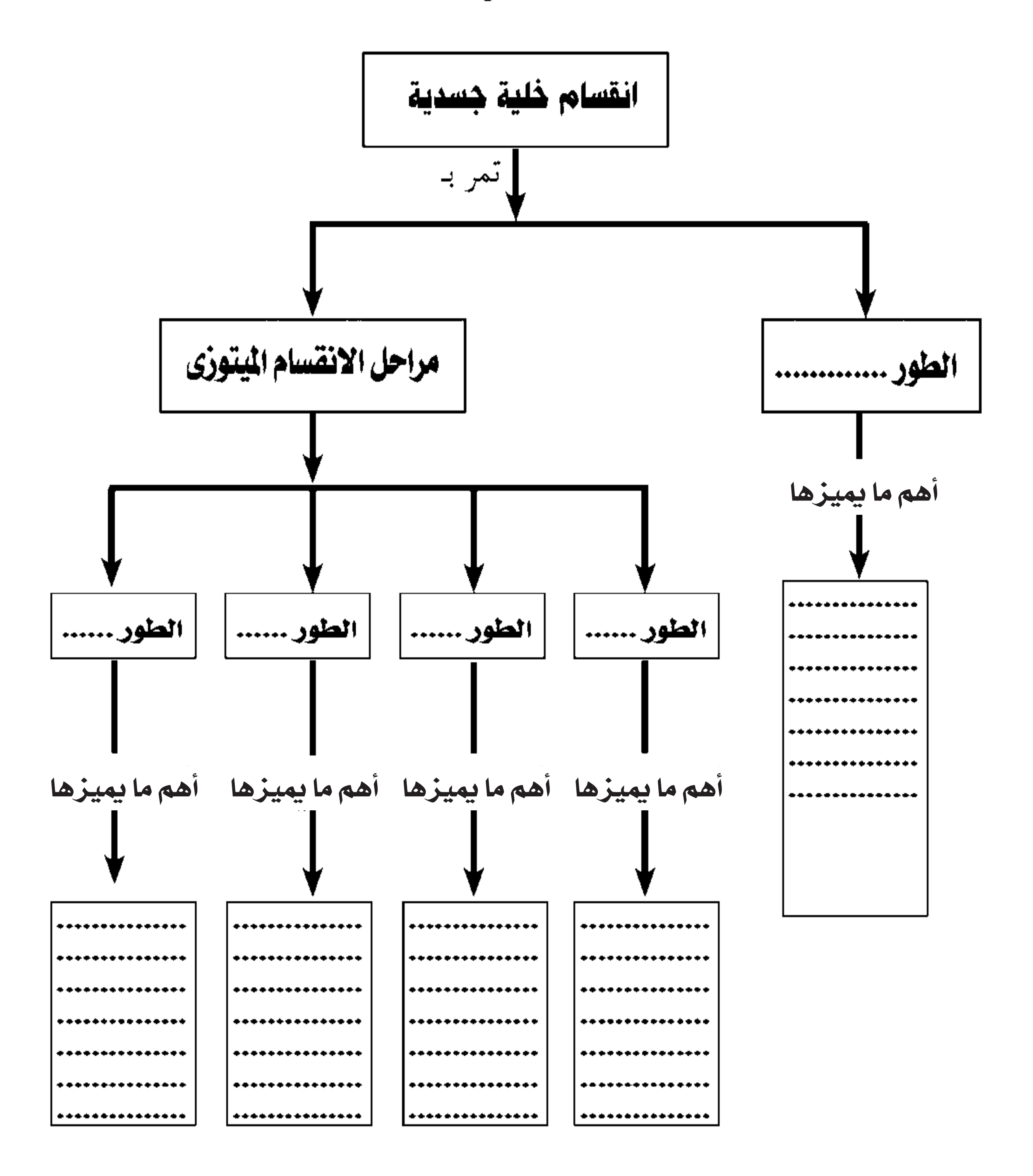
نشاط:

**أولاً: ارسم مراحل الانقسام الميتوزى**

| | |
|---|---|
| الطور التمهيدى | الطور الانفصالى |
| الطور الاستوائى | الطور النهائى |

**نشاط: تعاونى**

**أكمل الخريطة المعرفية التالية بالاشتراك مع زملائك مراحل انقسام خلية جسدية**



# ثانيا: الانقسام الميوزى

## أ٠ ارسم مراحل الانقسام الميوزى الأول

| | |
|---|---|
| **الطور التمهيدى الأول** | **الطور الانفصالى الأول** |
| **الطور الاستوائى الأول** | **الطور النهائى الأول** |

## ب - ارسم مراحل الانقسام الميوزى الثانى

| الطور التمهيدى الثانى | الطور الانفصالى الثانى |
|---|---|
| | |
| **الطور الاستوائى الثانى** | **الطور النهائى الثانى** |
| | |

## نشاط بحثى

- ابحث أنت وزملائك فى شبكة الإنترنت عن عدد الكروموسومات فى بعض الكائنات الحية (النباتات - الإنسان - الحيوانات)
- اكتب ما توصلت إليه مع زملائك فى السطور التالية:

.............................................................................

.............................................................................

قيم فهمك

## تدريبات الدرس الأول

**١ ضع علامة ( ✓ ) أو علامة ( ✗ ) أمام العبارات الآتية مع تصويب الخطأ إن وجد:**

أ - يحدث الانقسام الميوزى فى الخلايا الجسدية. ( )

.............................................................................................

ب - ينتج من الانقسام الميتوزى خلايا بها نصف المادة الوراثية. ( )

.............................................................................................

جـ - تحدث ظاهرة العبور فى الطور الانفصالى من الميوزى الأول. ( )

.............................................................................................

د - يهدف الانقسام الميوزى إلى تكوين الأمشاج. ( )

.............................................................................................

**٢ توضّح الصور المجهرية التالية مراحل الانقسام الميوزى الأول:**

............ ............ ............ ............

أ - اكتب اسم كل مرحلة أسفل كل صورة.

ب - رتب المراحل حسب حدوثها

.............................................................................................

.............................................................................................

قيم فهمك

## تدريبات الدرس الأول

**٣** **قارن بين :** الانقسام الميوزى والانقسام الميتوزى

| وجه المقارنة | الانقسام الميوزى | الانقسام الميتوزى |
|---|---|---|
| الهدف من الأنقسام | | |
| مكان حدوثه | | |
| عدد الخلايا الناتجة | | |
| عدد الكروموسومات فى الخلايا الناتجة | | |

**٤** **اشرح الظاهرة التالية بكتابة البيانات تحت الرسم، وما أهميتها؟**



# الدرس الثانى: التكاثر اللاجنسى والجنسي

## نشاط: اكتشف كيف يتكاثر فطر الخميرة

بعد إجراء النشاط ص ٦٥ بالكتاب المدرسى أجب عن الأسئلة الآتية:

ماذا تلاحظ؟

..............................................................

..............................................................

..............................................................

..............................................................

ماذا تستنتج؟

..............................................................

..............................................................

..............................................................

**سؤال للتفكير**

- إذا كان عدد الكروموسومات فى خلية نجم البحر الأم (٢ن)، فكم عدد الكروموسومات فى الخلايا الناتجة عن الانقسام بالتجدد؟ ولماذا؟

عدد الكروموسومات بالخلايا الناتجة عن الانقسام بالتجدد هو :

..............................................................

..............................................................

..............................................................

ولماذا؟

..............................................................

..............................................................

قيم فهمك

## تدريبات الدرس الثانى

**١ قارن بين : التكاثر الجنسى والتكاثر اللاجنسى**

| وجة المقارنة | التكاثر الجنسى | التكاثر اللاجنسى |
|---|---|---|
| الصفات الوراثية للنسل الناتج | | |

**٢ اكتب المصطلح العلمى :**

أ – عملية يقوم فيها الكائن الحى بإنتاج أفراد جديدة لها صفات وراثية مطابقة للآباء. (...........)

ب – قدرة بعض الحيوانات على تعويض الأجزاء المفقودة منها. (...........)

جـ – تتكون فى الكائنات الحية من خلايا خاصة تعرف بالخلايا التناسلية فى عملية الانقسام الاختزالى (الميوزى). (...........)

د – يحتوى على مادة وراثية من كلا الأبوين، وعند نموه يعطى نسلاً جديدًا يجمع فى صفاته بين صفات كل من الفردين الأبويين. (...........)

**٣ ضع علامة ( ✓ ) أو علامة ( ✗ ) أمام كل عبارة مما يأتى مع تصويب الخطأ إن وجد:**

أ – النسل الناتج من التكاثر اللاجنسى يكتسب صفاتًا مختلفة عن الكائن الحى الأصلى. (   )

..........................................................................................

ب- التكاثر الجنسى يحافظ على التراكيب الوراثية للكائنات الحية. (    )

................................................................................

جـ- تنقسم الأميبا بالانشطار الثنائى إلى خليتين متطابقتين، كلٌّ منهما تشبه الخلية الأم. (    )

................................................................................

د- ينشأ البرعم كبروز جانبى فى الخلية، ثم تنقسم نواتها ميوزيًا إلى نواتين تبقى إحداهما فى الخلية الأم وتهاجر الثانية إلى البرعم. (    )

................................................................................

**٤ يُعد التكاثر الجنسى مصدرًا للتغير الوراثى.. اشرح هذه العبارة.**

................................................................................

................................................................................

................................................................................

................................................................................

**٥ وضِّح بالرسم كيف تتكوَّن الأمشاجُ من الخلايا الجنسية عن طريق الانقسام الميوزى.**

................................................................................

................................................................................

................................................................................

................................................................................

قيم فهمك

## تدريبات عامة على الوحدة الرابعة

**١ ضع علامة ( ✓ ) أو علامة ( ✗ ) أمام كل عبارة مما يأتى مع تصويب الخطأ إن وجد:**

أ- تنقسم الخلايا الجسدية بطريقة الانقسام الميوزى والذى يؤدى إلى نمو الكائنات الحية وتعويض خلاياها التالفة. (   )

..........................................................................................

ب- تنقسم الخلايا التناسلية بطريقة الانقسام الميتوزى والذى يؤدى إلى تكوين الأمشاج. (   )

..........................................................................................

جـ- تتكثف الشبكة الكروماتينية (المادة الوراثية) وتظهر على شكل خيوط طويلة ورفيعة مزدوجة (الكروموسومات) فى المرحلة النهائية مع الانقسام الميتوزى. (   )

..........................................................................................

د- ينتج عن الانقسام الميوزى خليتان كل منهما بها نصف المادة الوراثية بالخلية الأم. (   )

..........................................................................................

هـ- ينتج عن التكاثر اللاجنسى أفرادًا تتشابه معا فى تركيبها الوراثى (   )

..........................................................................................

و- تتكون الأمشاج فى الكائنات الحية من خلايا خاصة تُعرف بالخلايا الجسدية أثناء الانقسام الميوزى. (   )

..........................................................................................

**٢ اكتب المصطلح العلمى لكل مما يأتي:**

أ- مرحلة تحدث فيها بعض العمليات الحيوية المهمة التى تهيئ الخلية للانقسام، وفيها تتم مضاعفة المادة الوراثية فى الخلية. (.........................)

ب- مرحلة تتجه فيها الكروموسومات إلى خط استواء الخلية، حيث يتصل كل كروموسوم بخيط من خيوط المغزل من عند السنترومير. (.........................)

جـ- مرحلة تحدث فيها مجموعة من العمليات يترتب عليها تكوين كروموسومات كاملة متساوية العدد مع الخلية الأم. (.........................)

د- تساهم فى تبادل الجينات بين كروماتيدات الكروموسومين وتوزيعها فى الأمشاج. (.........................)

هـ- انقسام خلوى يحدث فى الخلايا الجسدية وينتج عنه نمو الكائن الحى. (.........................)

ز- أحد أنواع التكاثر اللاجنسى يحدث فى الكائنات الحية وحيدة الخلية وفيه تنقسم النواة ميتوزيًا، ثم تنشطر الخلية التى تمثل جسم الكائن الحى وحيد الخلية إلى خليتين. (.........................)

**٣ اشرح كيف تتكون الحيوانات المنوية والبويضات فى الإنسان.**

..........................................................................................
..........................................................................................
..........................................................................................
..........................................................................................
..........................................................................................

قيم فهمك

## تدريبات عامة على الوحدة الرابعة

**٤** وضح مع الرسم ظاهرة العبور ودورها فى اختلاف الصفات الوراثية بين أفراد النوع الواحد.

**٥** فسِّر أهمية كل من:

أ- الانقسام الميوزى فى الحفاظ على عدد الكروموسومات ثابتا فى النوع الواحد.

.................................................................................

.................................................................................

ب- التكاثر الجنسى فى حدوث التغير الوراثى.

.................................................................................

.................................................................................

جـ- التكاثر اللاجنسى وإنتاج نسل مطابق للآباء.

.................................................................................

.................................................................................

**٦ ما العلاقة بين التركيب الوراثى لكلٍّ من النسل والآباء فى الحالات التالية؟ وضِّح السبب فى كل حالة؟**

أ- الانشطار الثنائى فى البراميسيوم

..........................................................................

..........................................................................

السبب ..............................................................

..........................................................................

..........................................................................

ب- النبات الناتج عن إنبات البذور

..........................................................................

..........................................................................

السبب ..............................................................

..........................................................................

..........................................................................

**تم الطبع بالشروق الحديثة ـ القاهرة**
**بالمواصفات الفنية الآتية**

عدد الصفحات بدون الغلاف : ١١٦ صفحة
عدد الملازم بدون الغلاف : ٧,٢٥ ملازم
المقـــــــاس : $\frac{١}{٨}$ ٥٧ × ٨٢ سم
نـــوع الـــورق : لا يقل الداخلى عن ٧٠ جرام والغلاف ١٨٠ جرام
ألـــوان الطبـــع : ٤ لـــون ٧٨ صفحة
: لون واحد ٤٢ صفحة
رقـــم الكتـــاب :



**الشروق**
**الحديثة للطباعة والتغليف**
القاهرة : ٨ شارع سيبويه المصرى ـ ت : ٢٤٠٢٣٣٩٩ ـ فاكس : ٢٤٠٣٧٥٦٧ (٠٢)
مدينة العبور ـ المنطقة الصناعية